



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-227488

出 願 人

Applicant(s):

株式会社リコー

RECEIVED

FEB 01 2002

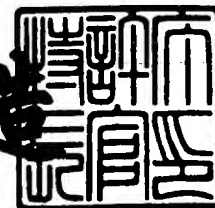
Technology Center 2600

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 0004007

【提出日】 平成12年 7月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/44
G02B 26/10

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 板橋 彰久

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 江間 秀利

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社 リコー

【代理人】

【識別番号】 100078134

【弁理士】

【氏名又は名称】 武 顕次郎

【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

【識別番号】 100106758

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋 昭成

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808513

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 出力画素クロックに同期し、複数ラインの画像データのそれぞれに応じて変調された複数の光束を偏向器により走査方向に走査して被走査媒体上を走査する画像形成装置において、

前記複数の光束の各発光点の走査方向の位置ずれによる走査方向の書き込み開始位置のずれを補正するように前記出力画素クロックの位相を前記ライン毎に制御するクロック位相制御手段、

を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記クロック位相制御手段は、

高周波クロック発生手段と、

前記高周波クロック発生手段の出力を分周して前記出力画素クロックを生成するとともに、前記出力画素クロックの位相が変更可能な第 1 の分周手段と、

前記第 1 の分周手段の位相を変更する位相変更手段と、

前記高周波クロック発生手段の出力を分周して内部クロックを生成するとともに、前記内部クロックの位相が変更可能な第 2 の分周手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記高周波クロック発生手段は、電圧制御発振回路と、前記電圧制御発振回路の出力を分周するプログラマブル・カウンタと、前記プログラマブル・カウンタの出力と基準周波数との位相を比較する位相比較回路を有する PLL 回路により構成され、前記第 1 の分周手段が前記電圧制御発振回路の出力を分周して前記出力画素クロックを生成するとともに、前記出力画素クロックの位相を位相同期信号に同期させることを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記出力画素クロックに同期して画像データに基づいて最適な露光エネルギー分布が得られる変調パターンを生成する変調パターン生成回路を更に有することを特徴とする請求項 3 または 4 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記変調パターン生成回路は、複数ライン毎の各出力画素クロックの位相を変更可能であることを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 2 記載の第 1 の分周手段及び位相変更手段と、請求項 3 または 4 記載の PLL 回路と、請求項 5 記載の変調パターン生成回路とを共通の IC 内に構成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

半導体レーザ変調駆動回路をさらに前記共通の IC 内に構成することを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像形成装置に関し、より詳細には、レーザプリンタ、デジタル複写機等における光源として用いられる半導体レーザの光出力を制御及び変調する画像形成装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

この種の従来例として、例えば特開平 5 - 0 7 5 1 9 9 号公報、特開平 5 - 2 3 5 4 4 6 号公報、特開平 9 - 3 2 1 3 7 6 号公報には、半導体レーザの光出力をモニタする受光素子の受光電流と発光指令電流とを常時比較することにより、高速に半導体レーザを制御する光電気負帰還ループを構成し、かつ発光指令電流に比例した電流を光電気負帰還ループの出力電流に加算して半導体レーザに流すことにより高速に半導体レーザを変調する方法が提案されている。このようにすることにより、半導体レーザの温度特性・ドゥループ特性などを抑制し、かつ高速変調を実現する。

【0 0 0 3】

しかしながら、半導体レーザの光出力をモニタする受光素子の特性により、半導体レーザの光出力が小さくなってくると受光素子の光入力に対する受光電流出力特性の直線性が著しく劣化してくる。このため、低光出力の場合の制御精度が悪くなり、所定の光出力より大きな光出力になってしまう場合がある。このようなことが発生すると、レーザプリンタ等において地膚汚れなどの悪影響を与えて

しまう。

【0004】

また、常時光出力を制御しているので、制御系を正常動作させるためにも光出力を完全に消灯することができず、これはオフセット光を生じさせることになる。また、半導体レーザに駆動電流を加算する駆動電流を設定する回路が必要とされ、レーザプリンタなどの光変調ICの機能を向上させる場合の回路規模的制約を伴うことになる。

【0005】

更に、一つの半導体レーザの光出力のみを検出する受光素子を必要とするため、半導体レーザアレイのように複数のレーザの出力を一つの受光素子により検出する場合には、外部に各々の光出力を分離して検出する手段が要求される。

【0006】

また、他の従来例として、特開平11-167081号公報に記載されているようにダイレクトシンセサイザによる画素クロック周波数設定方法は、周波数刻みをLUT（ルックアップテーブル）のデータを変更することにより高速に周波数変更が可能であるが、周波数可変刻みと出力周波数変更速度は、次に接続されるPLL-LOOPの制御速度および低域通過フィルタと密接に絡み合い、全体構成を設計する際の制約になる。また、周波数刻みはマスタクロック周波数とLUTのビット数に依存し、細かな設定を行うためには、回路規模を増大させる必要が生じたり、もしくはマスタクロックを高速にする必要が生じ、1チップ化を実現するには困難さが伴う。

【0007】

特開平5-207234号公報に記載されているようなPLL-LOOPに位相誤差を付加する方法では、位相誤差の付加信号を非常に安定にしなければ画素クロックの周波数誤差が発生してしまう。これは、デジタル回路とアナログ回路を一体化して1チップIC化を図るときの大きな制約となってしまう。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

図32に示す従来例を参照しながら更に説明する。同図において、半導体レー

ザユニット21から発光されたレーザ光は、ポリゴンミラー22が回転することによりポリゴンミラー22によりスキャンされ、走査レンズ23を介して被走査媒体（感光体）24上に光スポットを形成し、被走査媒体24を露光して静電潜像を形成する。このとき、半導体レーザユニット21は画像処理ユニット26により生成された画像データと位相同期回路29により位相が設定された画像クロックとに従い、半導体レーザの発光時間をコントロールすることにより、被走査媒体24上の静電潜像をコントロールする。また、位相同期回路29はクロック生成回路28により生成されたクロックの位相を、ポリゴンミラー22によりスキャンされた半導体レーザの光を検出するフォトディテクタ29に同期した位相に設定する。

【0009】

このように、レーザ駆動回路27、位相同期回路29、クロック生成回路28は、レーザ走査光学系を用いた画像形成装置では被走査媒体24上に形成する静電潜像の位置精度、間隔精度上必要不可欠なものであり、このため画像クロックと同一の周波数を画像形成装置内でいくつもの経路を必要としてしまい、画像形成装置のEMIの問題を引き起こしてしまっていた。また、部品点数が多くなるためコスト上昇にもなる。更に、印字速度の上昇にしたがって画像データ転送クロックを全システムにおいて完全に同一タイミングで動作させることは非常に困難となり、画像データ転送を遅いクロックでデータを並列化して転送しなければならなくなる。

【0010】

また、近年では、レーザプリンタの高速・高密度化に伴って、1つの光源からの光だけではなく複数個の光源からの光により記録することにより高速・高密度化を図るマルチビーム光学系が採用されつつある。しかしながら、この場合には、光源として複数個の半導体レーザを使用する場合と、一つのチップ上に複数の発光点をモノリシックにアレイ配列した半導体レーザアレイを使用する場合があり、これらは適宜、システムの観点から選択されることが望ましい。

【0011】

しかしながら、従来、半導体レーザアレイに対しては受光素子がすべての半導

体レーザに共通であるため、特開平5-75199号公報、特開平5-235446号公報、特開平9-321376号公報などに記載されている手法が使用できず、結果的に半導体レーザアレイを使用する場合にコスト的に高くなってしまっていた。

【0012】

また、特開平5-75199号公報、特開平5-235446号公報、特開平9-321376号公報などに記載されているように半導体レーザの温度特性・ドゥループ特性などの影響を除去するためには、常時制御が必要とされるが、同時に常時制御を実施するためオフセット光が生じてしまう。また、電流設定回路等が必要とされ回路規模が大きくなってしまう。さらに、半導体レーザアレイを使用した場合には外部に各々の光出力を分離して検出する手段が要求される。

【0013】

また、半導体レーザのビームプロファイルは通常ガウス分布に近似され、ガウス分布に従い電子写真システムにおける静電潜像が形成される。このため、静電潜像は2値的ではなく、アナログ的分布をした箇所が解像度の増大にしたがって発生する。これは、現像バイアスの変動等の外部変動要因の影響を受けやすくなり、画像濃度変動を引起こしやすくなってしまう。

【0014】

さらに、特開平11-167081に記載されているような、ダイレクトシンセサイザによる画素クロック周波数設定方法は、周波数刻みをLUTのデータを変更することにより高速に周波数変更が可能であるが、周波数可変刻みと出力周波数変更速度は、次に接続されるPLL-LOOPの制御速度および低域通過フィルタと密接に絡み合い全体構成設計上の制約になる。また、周波数刻みはマスタークロック周波数とLUTのビット数に依存するので、細かな設定を行うためには、回路規模を増大させる必要が生じたり、マスタークロックを高速にする必要が生じ、1チップIC化を実現するには困難さが伴う。

【0015】

また、特開平5-207234号公報に記載されているようにPLL-LOOPに位相誤差を付加する方法では、位相誤差の付加信号を非常に安定にしなければ

ば画素クロックの周波数誤差が発生してしまう。これは、デジタル回路とアナログ回路を一体化して1チップIC化を図るときの大きな制約となってしまう。

【0016】

また、ポリゴンスキャナ等の偏向器において、偏向反射面の回転軸からの距離のばらつき(内接円半径のばらつき)は、被走査面上を走査する光スポット(走査ビーム)の走査速度ムラを発生させる。同期光を検出後、所定のタイミングで書込信号が発せられて半導体レーザが発光を開始し、個々の発光源に対し1走査分ずつのデータが送られ、その繰り返しにより被走査媒体上に潜像として画像が形成される。

【0017】

このとき、図33(a)(b)に示すようにポリゴンスキャナ等の偏向器における上記要因により、各走査線の走査長のムラ(ばらつき)が現れ、これは書込倍率誤差と同様に主に画像端部で目立ち、前記書込終了端のばらつきが画像として、画像端部の揺らぎとして現れる(終了端部だけでなく途中像高でも画像の揺らぎは発生するが、端部に行くほど上記偏向器の要因による画像への影響は大きく、画像品質の劣化が目立つ)。この端部の揺らぎによる画像品質の劣化は、高品位の画質を要求する場合は補正を行う必要がある。

【0018】

さらに、マルチビーム光学系の場合、各発光源の発振波長に差があると、走査レンズの色収差が補正されていない光学系の場合に露光位置ズレが発生し、各発光源に対応する光スポットが被走査媒体上を走査するときの走査幅は、発光源ごとに差が生じてしまい、画像品質の劣化の要因になってしまうため、走査幅の補正を行う必要がある。

【0019】

また、半導体レーザアレイの発光点間隔は、その熱的クロストークや電氣的クロストークの影響により近づけられる限界がある。また、半導体レーザアレイの発光点間隔を何種類も作るのはコスト的にデメリットとなる。しかし、走査光学系はその書込密度や走査幅により様々なものが開発されており、走査光学系の倍率も様々なものである。そのため、被走査面上で任意の走査ピッチを得るために、半導

体レーザアレイを傾けることにより発光点のピッチが副走査方向において見かけ上所望のピッチになったようにして使用している。しかし、半導体レーザアレイを傾けた場合、各発光点から射出した光束の被走査面上での走査開始位置がずれてしまう。また、傾けない場合でも、半導体レーザアレイの製造時の加工誤差により生じる発光点の位置ズレによっても上記と同様に被走査面上での走査開始位置がずれてしまう。これは画像品質の劣化の要因になってしまうため、走査開始位置の補正を行う必要がある。

【 0 0 2 0 】

さらに複数の半導体レーザを組み合わせてマルチビーム光学系の光源部を構成する場合も、上記と同様に走査開始位置がずれるという問題があり、やはり画像品質の劣化の要因になってしまうため、走査開始位置の補正を行う必要がある。

【 0 0 2 1 】

また、光学系設計においては、出力画像の高画質化のために、光学系の高性能化（像面湾曲の低減、倍率誤差の低減、走査線曲がりの低減等）が図られているが、光学系の光学素子の構成枚数、面構成、材質の制約によりそれにも限度がある。さらなる高性能化を図るためには、光学素子枚数の増加、特殊形状面の導入、高価な光学材料の使用が必要になり、光学系のコストアップ、設計難易度の向上、加工難易度の向上という課題が生じる。

【 0 0 2 2 】

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、半導体レーザアレイを傾けて使用する場合や、半導体レーザアレイの製造時の加工誤差が生じる場合や、半導体レーザを複数個組み合わせて光源部とした場合に、複数の発光点の主走査方向の位置ズレを補正して高品位な画像を得ることができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 3 】

本発明はまた、画像書込みクロックの生成と半導体レーザアレイの制御を行う回路を効率的に1チップIC内に収め、小型、高速、低コスト化を実現することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 4 】

【課題を解決するための手段】

第1の手段は上記目的を達成するために、出力画素クロックに同期し、複数ラインの画像データのそれぞれに応じて変調された複数の光束を偏向器により走査方向に走査して被走査媒体上を走査する画像形成装置において、前記複数の光束の各発光点の走査方向の位置ずれによる走査方向の書き込み開始位置のずれを補正するように前記出力画素クロックの位相を前記ライン毎に制御するクロック位相制御手段を備えたことを特徴とする。

【0025】

第2の手段は、第1の手段において前記クロック位相制御手段が、高周波クロック発生手段と、前記高周波クロック発生手段の出力を分周して前記出力画素クロックを生成するとともに、前記出力画素クロックの位相が変更可能な第1の分周手段と、前記第1の分周手段の位相を変更する位相変更手段と、前記高周波クロック発生手段の出力を分周して内部クロックを生成するとともに、前記内部クロックの位相が変更可能な第2の分周手段とを備えたことを特徴とする。

【0026】

第3の手段は、第2の手段において前記高周波クロック発生手段が、電圧制御発振回路と、前記電圧制御発振回路の出力を分周するプログラマブル・カウンタと、前記プログラマブル・カウンタの出力と基準周波数との位相を比較する位相比較回路を有するPLL回路により構成され、前記第1の分周手段が前記電圧制御発振回路の出力を分周して前記出力画素クロックを生成するとともに、前記出力画素クロックの位相を位相同期信号に同期させることを特徴とする。

【0027】

第4の手段は、第2、第3の手段において前記出力画素クロックに同期して画像データに基づいて最適な露光エネルギー分布が得られる変調パターンを生成する変調パターン生成回路を更に有することを特徴とする。

【0028】

第5の手段は、第4の手段において前記変調パターン生成回路が、複数ライン毎の各出力画素クロックの位相を変更可能であることを特徴とする。

【0029】

第6の手段は、請求項2記載の第1の分周手段及び位相変更手段と、請求項3または4記載のPLL回路と、請求項5記載の変調パターン生成回路とを共通のIC内に構成することを特徴とする。

【0030】

第7の手段は、第6の手段において半導体レーザ変調駆動回路をさらに前記共通のIC内に構成することを特徴とする。

【0031】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0032】

図1は複数ビーム走査装置の実施の形態を示す。図1(a)に示す光源装置10は、図1(b)に詳しく示すように複数(この例では2個)の発光部11a、12aを有する光源部と、各発光部11、12から射出した発散光束をカップリングするカップリングレンズ13、14を有する。カップリングレンズ13、14は、上記発散光束を「以後の光学系に適した光束形態(例えば平行光束、弱い発散性の光束や収束光束等)」に変換する。この実施の形態では、図1(a)に示すように、カップリングされた各光束は「平行光束B1、B2」として光源装置10から出射し、線像結像系としてのシリンドリカルレンズ3により偏向器である回転多面鏡4の偏向反射面近傍に、主走査方向に長くほぼ線状に結像する。

【0033】

偏向反射面により偏向された2光束は、回転多面鏡4の等速回転に伴い等角速度的に偏向しつつ結像レンズ5、6を透過し、次いで光路折り曲げミラー7により光路を折り曲げられ、レンズ5、6の作用により被走査面である感光体8の感光面上に光スポットとして集光し、被走査面上の2走査線を走査する。2つの光スポットは、副走査方向に所望の間隔(走査ピッチ)を隔てて形成される。

【0034】

光源部の各発光部の相対的な位置関係は、光源部と被走査面との間にある結像系(この実施の形態ではカップリングレンズ13、14、シリンドリカルレンズ4、結像レンズ5、6)の副走査方向の合成倍率Mに応じて上記「所望の走査線

ピッチ」が実現されるように決定される。

【0035】

ここで、光源装置10は図1(b)に示すように、2個の半導体レーザ11、12からの発散光束を、各半導体レーザに対応させたカップリングレンズ13、14により別個にカップリングして平行光束とし、カップリングされた光束をビーム合成プリズム15を用いてビーム合成する。ビーム合成プリズム15は偏光分離膜15Aを有し、カップリングレンズ13からの光束は偏光分離膜15Aを透過する。また、カップリングレンズ14からの光束は1/2波長板16により、偏光面を当初の状態から90度旋回され、プリズム面と偏光分離膜15Aで順次反射されてビーム合成プリズム15から出射する。

【0036】

カップリングレンズ13、14の光軸(鎖線で示す)は、互いに平行で、ビーム合成プリズム15以後は、図のように1本に合成されて合成光軸AXとなる。図1(b)は上下方向が副走査方向である。半導体レーザ11、12の発光部11a、12aは、それぞれ対応するカップリングレンズ13、14の光軸に対して副走査方向に(互いに逆向きに)ずれており、このためビーム合成プリズム15によりビーム合成された各光束B1、B2は、副走査方向において互いに角をなす。

【0037】

光源部は図1(b)に示す如きものに限らず、公知の適宜のものを用いることができる。例えば「複数の発光部をモノリシックにアレイ配列した半導体レーザアレイ」を用い、発光部から射出する複数の発散光束を共通のカップリングレンズによりカップリングするように構成してもよい。

【0038】

半導体レーザアレイの発光点間隔は、その熱的クロストークや電氣的クロストークの影響により近づけられる限界($\sim 14 \mu\text{m}$)がある。また、半導体レーザアレイの発光点間隔を何種類も作るのはコスト的にデメリットとなる。しかし、走査光学系はその書込密度や走査幅により様々なものが開発されており、走査光学系の倍率も様々である。そのため、被走査面上で任意の走査ピッチを得るため

に、半導体レーザアレイを傾けることにより副走査方向ののピッチが見かけ上所望のピッチになったようにして使用している。図2に示すように（この例は発光点が4つの半導体レーザアレイの例である）、発光点間隔Pの半導体レーザアレイを角度 θ 傾けることにより、図2（b）に示すように、副走査方向においてピッチが $P \cos \theta$ と同等になる。こうすることにより副走査方向の走査ピッチを任意の所望のピッチにすることができる。

【0039】

しかし、半導体レーザアレイを傾けた場合、図2（b）に示すように、主走査方向の発光点位置が距離dだけズレてしまい、それにより各発光点から射出した光束の被走査面上での走査開始位置もズレてしまう。その場合、被走査面上では主走査方向の光学系全系の倍率が掛けられた量だけずれる。また、傾けない場合でも、半導体レーザアレイの製造時の加工誤差により生じる発光点の位置ズレによっても上記と同様に被走査面上での走査開始位置がずれてしまう。以上に述べてきた様に、主走査方向の発光点の位置のずれは、最終的な画像品質の劣化の要因になってしまうため、走査開始位置の補正を行う必要がある。

【0040】

次に図3は汎用の半導体レーザを合計4個用いた4ビーム光源ユニットの具体的な斜視図を示す。図3において半導体レーザ101、102はアルミダイキャスト製の支持部材103の裏側に主走査方向に約8mm間隔で並設して形成された図示しない嵌合穴に各々圧入して支持され、第1射出軸に対称に一行に配置される。また、コリメートレンズ104、105は各々の半導体レーザの発散光束が平行光束となるようにX位置を、また所定のビーム射出方向となるようにY、Z位置を合わせて半導体レーザ101、102と対に形成したU字状の支持部103-1、103-2との隙間にUV硬化接着剤を充填し固定されて第1の光源部を構成する。同様に第2の光源部も支持部材108に半導体レーザ106、107が圧入され、コリメートレンズ119、109が固定されて構成する。

【0041】

第1、第2の光源部は、x軸に対称に配置され、各々の射出軸（第1、第2の射出軸）と中心を一致させた円筒部103-6、108-6をベース部材110

の裏側より嵌合穴110-1、110-2に上記円筒部を係合させ、位置決め部103-3、103-4、103-5及び108-3、108-4、108-5の各々3点を基準に当接し、位置決め部103-3、103-4、108-3、108-4においてベース部材の表側よりネジをとおして固定する。

【0042】

ベース部材には各半導体レーザに対応したアパーチャが設けられた板111と、半導体レーザ106、107のビームを半導体レーザ101、102の光軸に近接させて射出するビーム合成プリズム112が支持される。上記のように構成したベース部材はホルダ部材113に保持され、走査光学手段を収納する光学ハウジング（図示しない）に走査光学手段の光軸に円筒部113-1の中心を合わせて取付を行うことで走査光学手段に複数のビームを入射せしめる。また、レバー113-3を調節ネジ115で上下させることによって円筒部113-1を中心として回転可能に保持される。

【0043】

これにより走査光学系の配置誤差等によって走査線の傾きが生じるが、この走査線に合わせてビーム配列を傾けることができる。各半導体レーザの駆動回路が形成される基板114は、支柱113-2に固定され、半導体レーザのリードをハンダづけして回路接続がなされる。

【0044】

上記に示したような複数の発光部を有する光源装置においては、各発光部の発振波長が異なることにより、図1に示す結像レンズ5、6の持つ色収差により被走査面上を走査する各走査光の倍率が異なり、露光幅が異なるという現象を起こしてしまう。また、半導体レーザアレイを傾けた場合と同様に、図3から明らかなように、主走査方向の発光点位置がズレた構成となっており、それにより各発光点から射出した光束の被走査面上での走査開始位置もズレてしまう。この主走査方向の走査開始位置のずれは、半導体レーザアレイを傾けた場合と同様に、最終的な画像品質の劣化の要因になってしまうため、走査開始位置の補正を行う必要がある。

【0045】

上記の発光点の位置のずれを言い換えると、「偏向走査平面（主走査平面）と直交する軸に対する半導体レーザの各発光点の相対的位置が異なる場合」と言い変えることができる。このような状態の場合、つまり偏向走査平面と直交する軸上に各発光点の相対位置がない場合に、被走査面上の光スポットの走査開始位置は主走査方向においてずれた位置になり、書込端部は「がたがた」した画像になってしまう。

【0046】

図4において、波形④がこれまでの光変調パルス例である。また、光変調パルス④の半導体レーザ光をコリメートレンズにて平行光にした後、走査光学系を経て感光体面上で結像させる光学系においてビームプロファイルがガウス分布をしている場合の露光エネルギー分布を②に示す。一方、本発明の場合では、光パルスは③のようなパターンになり、そのパターン③で露光した場合の同一光学系による露光エネルギー分布を①に示す。図5は従来の変調光パルス幅を狭くした場合の例であり、本発明の光の変調パターンもこれに対応するように変化させた露光エネルギー分布を示す。

【0047】

図6は以上のパルス幅を順次変化させた場合の従来例を示し、図7は本発明の変調パターンにより変化させた場合の露光エネルギー分布を示す。図7に示す光変調パターンは、図4に示す光パターンと、図5に示すように左右対称な細い第1の光パルス列③と、中心にて光らせる第2のパルス④の組み合わせである。第1のパルス③の間隔は、露光エネルギー分布を細くする場合には狭くし、太くする場合には太くしかつ、この場合には第2のパルス④により露光エネルギー分布の中心での低下を抑制するようにしている。

【0048】

以上の図から分かるように、本発明の光パルスにて露光することにより約20%程度光ビーム径が細くなった場合に近い、急峻な露光エネルギー分布を得ることができる。このようにすることにより感光体表面電位分布がビーム径をより細くした場合と同じような表面電位分布が得られることになるので、粒状性(S/N比)がよい画像を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

また、本レーザビームの変調に対しては、走査光学系について説明してきたが、レーザ光が照射される対象物が回転しているような(例えば光ディスク等)においても有効な方法となる。

【 0 0 5 0 】

図 8 は上記光変調パルス列を生成するためのパルス変調ユニット (Pulse-Modulation-Unit) 3 0 0 を示している。図 8 において、Clock は画像データを転送するクロックである。入力画像データは LUT (Look-up-table) 3 0 1 により変調パルス列に対応するデータに変換され、この変調データは Load 信号に応じてシフトレジスタ (Shift-Register) 3 0 2 にロードされる。一方、クロック Clock の周波数を 8 倍する高周波クロック VCLK を、PLL ループ回路を構成する位相比較器 (Phase-Detector) 3 0 3、ループフィルタ (Loop-Filter) 3 0 4、電圧制御発振器 (VCO) 3 0 5、1/8 分周器 3 0 6 により生成し、この VCLK 信号に従いシフトレジスタ 3 0 2 の変調データ (Modulation Data) を出力する。

【 0 0 5 1 】

このようにして、図 5 に示す光パルス③は、図 9 に示すようなデータにより生成され、また、図 4 に示す光パルス③は図 1 0 に示すようなデータにより生成される。また、ここでは画像データを LUT 3 0 1 により変換する構成をとることにより、レーザ走査光学系を変更した場合にも LUT 3 0 1 の内容を変更するだけで、同一回路に図 4、図 5 に示すような光パルス③を自由に選択できるようにしている。このような構成にすることにより、自由度の高い光変調パルスを生成することができ、また、本構成による光パルス生成により粒状性がよい画像を得ることができる。

【 0 0 5 2 】

図 1 1 は図 8 に示されたパルス変調ユニット 3 0 0 からの変調データに応じて半導体レーザを制御・変調するための LD コントロールユニット 3 1 0 及び LD 周辺回路を示している。以下、図 1 1 に従い動作を説明する。制御回路 3 1 1 により、光出力 P 0 の場合、半導体レーザ LD の光を受光する受光素子 P D の出力電流により発生する電圧 (可変抵抗 R E X T を介して光起電流が電圧に変換され

る)をXPD端子にて検出し、これをVCONT電圧と比較・制御し、制御結果がXCH端子に接続されているコンデンサ (Hold-Capacitor1) によりホールドされる。

【0053】

一方、光出力がP1の場合にも同様にして制御され、コンデンサ (Hold-Capacitor2) にホールドされる。光出力は、P1とP0の間の電圧に対して直線であることを仮定して (実際に、半導体レーザのI-L特性によりこの直線性は精度よく成立する) 多段階に変調される。

【0054】

パルス変調ユニット (Pulse-Modulation-Unit) 300からの変調データをDn (画素クロックVCLKの速度で変化するデータ) とし、半導体レーザ駆動電流をInとし、コンデンサ (Hold-Capacitor1)、(Hold-Capacitor2) の電圧をV1、V2とし、また、 $P1 = P0 / 2$ としたとき

$$I_n = \{ (V_0 - V_1) \times D_n + V_1 \} / R_E$$

ここで $D_n = -1 \sim 1$

となるように制御回路311と変調信号発生回路312により設定している。

【0055】

このようにして、パルス変調ユニット300からの出力データに従い、半導体レーザLDの光パルスパターンを生成することができ、図4、図5における露光エネルギー分布を生成することが比較的容易に可能となり、粒状性のよい画像を得ることができる。

【0056】

ここで、図8に示すパルス変調ユニット300においては、画素クロックCLKの8倍になる周波数の高周波クロックVCLKを画素クロックCLKから生成する構成を示したが、通常、画素クロックCLK自身も基準クロックから生成される。半導体レーザLDを光源とする場合、レーザの発振波長跳びや、複数の発光部の発振波長の差により、走査光学系の持つ色収差 (いわゆる倍率の色収差) による露光 (走査) 位置ずれが発生するため、画素クロックを微調できる画素クロック生成回路が要求される。

【0057】

例えば、1走査の画素数を14,000、画素クロック周波数を60MHz、走査両端での画素位置精度を1/4画素幅にすると、単一PLLでこの周波数設定を可能とするには、

$$60\text{MHz} \div (14000 \times 4) = 1.07\text{kHz}$$

となり、約1kHzの基準クロックでPLLを制御しなければならない。この結果、1kHz毎にしかPLLの位相変動量を検出できなくなり、PLLとしての制御帯域幅は低下する。さらに外乱等に弱くなり、画素位置精度を向上させるためにはPLLを構成するVCO305の安定性に対する要求が非常に高くなってしまふ。これを避けるために2重のPLLによる方法等もあるが、このような回路を別途持つことにより、PLL回路のジッタが2重に蓄積されることとなりジッタの拡大を引き起こす。また、コスト的にも割高となってしまう。

【0058】

図12はこの問題点を解決すると同時にVCLK信号生成と画素クロック生成を実現した実施例を示す。以下図12に従って動作を説明する。図12に示す回路では、基準クロックと、VCLK信号をプログラマブル・カウンタ(Programmable-Counter)321によりN分周した結果とを比較する位相周波数比較回路322と、位相周波数比較回路322の結果をフィルタするループ・フィルタ(Loop-Filter)323と、ループ・フィルタ323の出力電圧に応じて発振周波数に変化するVCO324とからなるPLLループによってVCLK信号を生成する。また、プログラマブル・カウンタ321の分周比Nは外部から分周比設定により設定される。

【0059】

このようにしてVCLK信号を生成してVCLK信号と位相同期パルスにより、ロードパルス・ジェネレータ325から1/8分周回路326にデータ=0をロードすることにより、位相同期パルスに位相同期した画素クロックを、VCLK信号の1/8の周波数で生成する。

【0060】

この回路はまた、同様のタイミングであらかじめ設定された位相データをれs

辞す多325からローすると、画素クロックとの位相差を持った内部クロックを生成する1/8分周回路327を有している。1/8分周回路327は、画素クロックが遅い場合には必要ない。また、画像データを転送するまでの時間遅れが問題とならなければ必要とはならない。

【0061】

しかしながら、画素クロックの周波数が高い場合には、本出力に同期させた外部からの画像データを取り込むとき、本画素クロック出力から画像データ入力までの遅延時間が問題となり、正しくデータを取り込むことができなくなる。このような場合には、本実施例のようにあらかじめ設定された位相データに基づいて、画像データ取り込みクロックの位相を、出力画素クロックに対し可変にしておくことで回避できる。

【0062】

さらに、本実施例では、Phase-Set信号により1/8分周回路326、327のカウント(分周)をイネーブル/ディスエーブルできるようになっている。これは、本実施例の場合には、Phase-Set信号の立上りエッジをVCLKで捉え、VCLKの1クロックサイクル分カウント(分周)動作を停止させるようになっている。このようにすることにより、画素クロック及び内部クロックの位相を1/8クロック刻みで遅らせることができる。1/8クロックサイクルの位相遅れ量を、1走査期間中に決められた間隔(もしくは決められた間隔に近い)で実行することにより、1走査期間での画素クロックの周波数を等価的に微調できることになる。これは、PLL-LOOPにより設定可能な周波数可変ステップをより細かく設定できることと等価である。

【0063】

逆に微調において、1/8クロック早める場合は、図13に示すように、データ=0をロードする代わりにデータ=1をロードし、分周数=8→7とすることにより、1/8クロック分短くすることができる。このとき、ロードデータが設定されるとこれがレジスタ329から分周回路326-1にデータが出力されるが、分周数=7が出力されたときは短くなり、分周数=9が出力された場合は延びることになる。

【0064】

別の方法としては、もともとの画素クロックを縮めて短めに設定しておき、少しずつ1走査期間中の決められた間隔（もしくは決められた間隔に近い間隔）で、画素クロック及び内部クロックの位相を $1/8$ クロック刻みで遅らせることにより、微調をおこない所望の画像を得ることができる。

【0065】

ここで、光源部である半導体レーザLDの発光部が、複数の発光部から構成されるマルチビーム光学系の場合、各発光部の発信波長が異なると、被走査面を走査結像させるための走査光学系の持つ色収差により、各発光部による走査光の走査幅に差が生じ、走査線毎による画像位置ズレやハイライト部における濃度ムラを引き起こし、画像劣化の要因となる。

【0066】

この走査幅の差を上記の位相シフトを用いる事により補正をかけることができ、所望の狙いの書込位置に書き込むことができるようになる。走査幅が延びてしまう発光部に対しては、短くなるようにシフトさせ、走査幅が縮んでしまう発光部に対しては、長くなるようにシフトさせればよい。一方、あらかじめ元々の画像クロックを縮めて短めに設定してある場合は、走査幅が延びてしまう発光部と走査幅が縮んでしまう発光部とでそれぞれシフト量を変えることにより対応すればよい。

【0067】

ここで、半導体レーザアレイを傾けた場合、上記でも述べたように、図2（b）に示すように、主走査方向の発光点位置が間隔 d だけズレてしまい、それにより各発光点から射出した光束の被走査面上での走査開始位置もズレてしまう。その場合、被走査面上では主走査方向の光学系全系の倍率が掛けられた量だけずれる。

【0068】

それを示したものが図14であり、これは主走査断面における、複数の発光点の間隔と被走査面上での複数の光スポットの間隔の関係を示すものである。この図14では、間隔 d で射出された光束は、カップリングレンズ13、14と結像

レンズ5、6の焦点距離の比による倍率関係により、被走査面上を間隔 d' で走査する状態を模式的に現した図である。走査光束は結像レンズ5、6による集光作用により光スポットとして被走査面上を走査する。上記により各光スポットは主走査方向に d' ずれて走査し、主走査方向の光学系全系の倍率を β_m とすると

$$|d'| = |\beta_m \cdot d|$$

の関係が成り立つ。

【0069】

一方、傾けない場合でも、半導体レーザアレイの製造時の加工誤差により生じる発光点の位置ズレにより上記と同様に被走査面上での走査位置がずれてしまう。

【0070】

また、半導体レーザアレイを傾けた場合と同様に、複数の半導体レーザにより光源部を構成する場合も、主走査方向において発光点位置がズレた構成となっているため、各発光点から射出した光束の被走査面上での走査開始位置もズレてしまう。この主走査方向の走査開始位置のずれは、半導体レーザアレイを傾けた場合と同様に、最終的な画像品質の劣化の要因になってしまうため、走査開始位置の補正を行う必要がある。

【0071】

上記の発光点の位置のずれを言い換えると、偏向走査平面（主走査平面）と直交する軸に対する半導体レーザの各発光点の相対的位置が異なる場合、といい変えることができる。このような状態の場合、つまり変更走査平面と直交する軸上に各発光点の相対位置がない場合に、被走査面上の光スポットの走査開始位置は主走査方向においてずれた位置になり、書込端部はがたがたした画像になってしまう。

【0072】

図15は被走査面上での光スポットの走査するもようを模式的に示している。半導体レーザアレイを傾けることにより被走査面上を走査する光スポットは d' の間隔で走査する。このとき、画像領域前に配置されている、同期検知光学系（

走査光検出手段)からの検出信号に基づき、所定のタイミングの後、画像変調信号に応じ半導体レーザアレイから光を発振し、被走査面上に静電潜像を形成する。半導体レーザアレイはこのとき、同期検知光学系を最初に横切った光束を基準に他の発光点も発振のタイミングも取る。そのため、このままでは画像領域において各発光点による光スポットの書込開始位置はずれてしまい、画像劣化の要因となる。

【0073】

そこで、上記に記載の方法により、一番最後に画像領域を書き込む光束が画像領域に到達するタイミングに画像情報を書込開始するように位相をシフトさせ遅らせることにより、被走査面上に形成される静電潜像の開始位置をあわせることができる。 d' が $N/8$ クロックの長さとする、図15に示すような4つの発光点を持つ半導体レーザアレイの場合、一番先行している走査光に対する制御信号は、 $3 * N/8$ クロックシフトすれば一番最後とあわせることができる。同様に、2番目は $2 * N/8$ クロック、3番目は $N/8$ クロックシフトさせればよい。

【0074】

上記例では一番最後の走査光を基準にしたが、どこを基準にしてもよい。その場合、任意に短くなるようにシフトしたり、長くなるようにシフトさせればよい。以上のようにして、半導体レーザアレイを傾けた場合でも、画像の書き出し端部をあわせることができるようになる。

【0075】

実際的にPLL-LOOPの周波数可変ステップを細かく設定しようとする場合は、図13に示すプログラマブル・カウンタ321の分周設定範囲を広く取り、かつ、基準クロックを低くするか、もしくはVCLK信号を高くすることでも設定可能ではあるが、基準クロックを低くすることは、VCLK信号の周波数変動が基準クロックサイクルでしか検出することができなくなり、VCO324の発振周波数安定化が大きな技術課題になってしまう。

【0076】

例えば、1走査の画素数を14,000、画素クロック周波数を60MHz、走査両端での画素位置精度を1/4画素幅にすると、単一PLLでこの周波数

設定を可能とするには

$$60\text{MHz} \div (14000 \times 4) = 1.07\text{kHz}$$

となり、約 1 kHz の基準クロックで PLL を制御しなければならない。この結果、1 kHz 毎にしか PLL の位相変動量を検出できなくなり、PLL としての制御帯域幅は低下する。さらに外乱等に弱くなり、画素位置精度を向上させる為には PLL を構成する VCO 324 の安定性に対する要求が非常に高くなってしまふ。これを避けるために 2 重の PLL による方法等もあるが、このような回路を別途持つことにより、PLL 回路のジッタが 2 重に蓄積されることとなりジッタの拡大を引き起こす。また、コスト的にも割高となってしまう。一方、VCLK を高くすることは、VCO 324 の発振周波数を高くしなければならず、これも技術的課題となる。

【0077】

ところが、本発明によれば VCO 324 の発振周波数を高くできればそれを上回ったステップで、VCO 324 を安定化できればそれを上回るステップで周波数設定が可能となる。また、Phase-Set 信号による位相遅れを生成する 1/8 クロックサイクルの間、半導体レーザを発光しないようにしておくことにより、露光エネルギー量の不連続性は解消できる。

【0078】

また、Phase-Set 信号を半導体レーザが発光しないときに設定してもよい。走査毎に少しずつした位置で設定してもよい。ページの最初のラインのみで設定してもよい。さらに、装置の電源が投入されている間はあらかじめ設定された時間間隔で設定してもよい。時間間隔は装置の内部時計を内蔵して計測してもよいし、時間カウンタ等の方法により計測してもよい。

【0079】

このようなタイミングで位相遅れ量を変化させることにより、出力画像に影響なく画素クロック位相を変更できる。また、Phase-Set 信号を走査の開始タイミングのみ走査毎に一定刻みで増加もしくは減少するように（例えば、1/8 → 2/8 → 3/8 → 4/8 → 5/8 → 6/8 → 7/8 → 0）変化させることにより、1/8 クロックサイクル毎に各画素の位置を制御することができる。

【 0 0 8 0 】

このようにすることにより、画像出力のスクリーン角を微調することにより高画質画像を得ることができる。また、その位相変更回路の設定のタイミングを任意に変更できるようにすることにより、様々な場合に対応できるようになる。

【 0 0 8 1 】

図 1 6 に示す構成では、図 1 2 に示す構成に対して N 進カウンタ (N-Counter) 3 3 0 が追加され、N 進カウンタ 3 3 0 が内部クロックを N-カウント毎に Phase-Set 信号を自動的に生成し、 $1/8$ 画素クロック位相を遅らせるようにしている。本実施例の場合には $1/8$ クロックの時間、光パルスを出力しないようにしている。このようにしても、図 4 のように露光エネルギー分布が不連続になることはない (半導体レーザ LD のビーム径に対し充分短い時間のみ光を消しているため、また、画素の区切りのタイミングであるため)。

【 0 0 8 2 】

なお、N 進カウンタ 3 3 0 のカウント値 N の値は、外部からのシリアルデータにより設定可能となっている。このようにすることにより、PLL-LOOP により設定できない刻みの周波数をシリアルデータにより設定できるようになるので、等価的に周波数刻みを細かく設定できるようになる。

【 0 0 8 3 】

ポリゴンスキャナ等の偏向器の、偏向反射面の回転軸 (中心) からの距離のばらつき (内接円半径のばらつき) は、被走査面上を走査する光スポット (走査ビーム) の走査幅のばらつきを発生させる。同期光を検出後、所定のタイミングで書込信号が発せられ半導体レーザが発光を開始し、個々の発光源に対し 1 走査分ずつのデータが送られ、その繰り返しにより被走査媒体上に潜像として画像が形成させる。このとき、ポリゴンスキャナ等の偏向器における上記要因により、各走査線の走査長のムラ (ばらつき) が現れ、書込倍率誤差と同様に主に画像端部で目立ち、前記書込終了端のばらつきが画像として、画像端部の揺らぎとして現れる。

【 0 0 8 4 】

本発明によれば、この走査幅のばらつきも上記画素クロック及び内部クロックの位相をシフトさせることにより補正 (書込端部をあわせる) 事が可能になる。偏

偏向器を要因とする走査幅のばらつきは偏向反射面が変わることにより発生し、偏向反射面の周期にあわせて周期的に発生する。よって、偏向反射面のどの面で偏向走査しているか判別する必要が生じる。その方法の一例としては、偏向器の上面にマーキングを行い、そのマークを読み取る毎に1回転したことが認識できる。また、各走査の開始前に同期検知系により入力信号を得ており、この2種類の情報により今どの面で走査しているか判定できる。

【0085】

図17を参照して説明すると、1/nカウンタ(1/n Counter) 331は、偏向器からのマーク検出信号によりリセットされ、リセット後再び同期パルス信号のカウントを開始して、1, 2, 3..., n面をカウントし、再び偏向器からのマーク検出信号によりリセットされる。この繰り返しにより偏向器の何面で偏向走査しているかを判別可能となる。

【0086】

図18は図16に示す構成に対して、ラインカウンタ333とカウント値設定部334が追加されている。偏向反射面により走査幅が伸び縮みするため、各面に対する情報をライン情報としてカウント値設定部334に格納しておき、次にラインカウンタ333がどの面で被走査面を走査するかの識別信号に従い、このライン情報をN進カウンタ330にロードし、その情報に基づき画素クロック及び内部クロックの位相をどの様にシフトさせるかを決定する。すなわち、識別された偏向器の反射面数をラインカウンタ333からのデータによりライン情報をN進カウンタ330にロードしてカウント値を設定し、N進カウンタ330によりPhase-Set信号を生成し、位相をシフトさせる。なお、上記動作は光源数に限らず同様であり、光源数が1つでも複数の光源から構成される場合でも同様の効果を有する。

【0087】

図19は、画素クロックに対して内部クロックの位相を位相データに応じて制御するタイミング図であり、上から順に、VCLK信号、同期パルス、リセット信号、画素クロック、画像データ、Reset2信号、内部クロックを示す。また、図19の動作は位相検出Set信号=Lのときのみ動作する構成としている。このよ

うにすることにより、位相検出Set信号=Lのときには常に同期パルスが有効となり、内部クロックと画像データの位相関係がコントロールされるようになる。一方、電源投入の最初のタイミングのみ位相検出Set信号=Lとすることにより、初期設定された位相差を維持することもできる。

【0088】

図20は図8の場合と対比して、LUT301のビット数を低減した場合の方法を示し、1画素の中心を基準に左右独立なパルスを選択できるようになっている。また、シフトレジスタ302ではなくVCLK信号を8分周するときの8位相のパルス（図21に示す）を選択する選択テーブルを設定することにより、任意の位置にパルスを生成する生成方法を示したものである。このようにすることにより図8よりも選択可能なパルス列範囲は狭くなるが、LUT301の回路規模が小さくなり、図5及び図7のような光パルスを得る場合には低コストにて有効な方法として実現できる。

【0089】

図22は光出力強度のピーク値と半導体レーザのバイアス電流を制御するLD駆動回路において、カソードがコモンとなっている半導体レーザに対する構成を示している。図中、半導体レーザLDの光出力を受光素子PDで検出し、検出された結果を誤差増幅器（Error-Amp1）341により電圧変換して、基準電圧（Reference Voltage）と比較し、制御値をコンデンサ（Hold-Capacitor1）に保持する制御を行っている。また、本実施例では、VCC=80mVの電圧となるようにRE端子電圧を制御するように誤差増幅器（Error-Amp2）342の制御結果をコンデンサ（Hold-Capacitor2）に保持している。

【0090】

なお、誤差増幅器341の制御タイミングは、半導体レーザLDを発光させるLDON信号がアクティブなとき、一定時間遅れて制御させている。また、誤差増幅器342は半導体レーザLDを消灯したときのバイアス電流が一定値となるように、LDON信号が非アクティブのとき一定時間遅れて制御するようにしている。

【0091】

このように、LDON信号から一定時間遅れて制御を開始するようにすることにより、半導体レーザLDの光出力から受光素子の受光電流、受光電流を電圧に変換、誤差増幅器341に信号の伝送における遅れ時間による誤差が発生しないようにしている。

【0092】

また、バイアス電流の制御タイミングにおいても同様である。更に、半導体レーザLDをバイポーラトランジスタ343のエミッタに接続することにより、バイポーラトランジスタ343のベース電圧をできる限り遅れが発生しないように半導体レーザLDに伝える構成となっている。したがって、本構成例では、半導体レーザLDの端子間電圧を所定電圧にすることにより、所定の光出力を得る構成をとっている。このようにすることで、半導体レーザLDを高速に変調することができる。

【0093】

図23は図22の変形例として、アノードコモンの半導体レーザLDを使用した場合のLD駆動回路を示す。本実施例では図22と比較して、半導体レーザLDをトランジスタ343のコレクタに接続している。このようにすることにより、ほぼカソードコモンの半導体レーザLDと同様な回路で実現できる。この結果、アノードコモンとカソードコモンの半導体レーザLDを、同一IC上で使用可能にすることが実現できる。

【0094】

図24は半導体レーザLDを制御するタイミングを生成するために、LDON信号=HのときコンデンサC1を急速充電し、LDON信号=LのときにはコンデンサC1の電荷を一定電流で放電させることにより、細いパルス列がきたときには制御しなくなるようにしている。このようにすることにより、単純な遅延回路+論理回路構成に比較し、狭いパルス列については制御値をホールドすることになり、制御精度が向上する。

【0095】

図25は図22、図23のように半導体レーザLDの接続を実施した場合、半導体レーザLDの光を検出する受光素子PDの端子電圧が、アノードコモンの場

合にはGNDを基準に変化し、カソードコモンの場合にはVCCを基準に変化する性質を用いて、受光素子PDの端子電圧が $VCC/2$ 以下の場合にはアノードコモンの半導体レーザLDが接続されており、そうでない場合にはカソードコモンの半導体レーザLDが接続されていることが分かる。

【0096】

これを回路的に実現したものが図25である。このようにすることにより、アノードコモン半導体レーザLDかカソードコモン半導体レーザLDであるかを自動的に判別し、図22、図23に従った制御方向を変えることができ、アノードコモン半導体レーザLDとカソードコモン半導体レーザLDの両方に対し同一回路(IC)を使用することができる。

【0097】

図26は、以上記載してきた事柄をまとめ、1チップICとして実現した場合の実施例である。また、本実施例では、画素クロック周波数は同一の周波数であり、同期信号は2種類により独立に制御でき、また、半導体レーザを制御変調する回路部は2チャンネル分有している。図中、基準電源供給回路(Voltage-Reference) 350は本IC全体のものであり、他の回路ブロックへ基準電源VREF、IREFを供給する。位相検出器(Phase-Detector) 351、VCO 352、クロック・ドライバ(Clock-Driver) 353、11ビット・プログラマブル・カウンタ(11BIT-Programmable-Counter) 354によりPLL-LOOP回路を構成し、カウンタレジスタ355に設定された12ビットデータのうち、下位1ビットがクロック・ドライバの出力クロックVCLKの位相を π 遅らせるように設定され、上位11ビットがプログラマブル・カウンタ354の分周比を設定している。このようにしてCLKの周波数は、 $F-REF \times N / 2$ (N: 12ビットデータ) となっている。

【0098】

また、Xリセット・パルス・ジェネレータ(XResetPulse-Generator) 356 XとYリセット・パルス・ジェネレータ(YResetPulse-Generator) 356 Yはそれぞれ、ディテクト・パルス・セレクタ358からの主走査同期検知信号(DETP1信号、DETP2信号)に同期してXreset信号、Yreset信

号と、CLK信号の正転・反転かを選択されたXCLK信号、YCLK信号をXデバイダ・ドライバ (XDivider-Drive) 357XとYデバイダ・ドライバ (YDivider-Driver) 357Yに出力する。

【0099】

ドライバ357X、357Yはそれぞれ、Xreset信号、Yreset信号とXCLK信号、YCLK信号に従い4分周して、セレクタ358からのXDETP信号、YDETP信号に同期した画素クロックXPCLK、YPCLKを出力する。

【0100】

また、図27に示されたようなタイミングチャートに従いADPhase信号、BDPhaseの立上りエッジに従い、画素クロックを1/8位相遅延させることができるようになっている。この結果、ライン走査毎に画素クロックの開始位置を1/8クロックサイクル毎に遅延制御することができる。

【0101】

また、1ラインの走査期間中、M回立上りエッジを与えることにより画素クロック周波数を $FCLK \times N / (N + M / 8)$ に等価的に変更することができるようになる。更に、図27のタイミングチャートに示されたようにALDMASK、BLDMASK信号を生成することにより、画素クロックを1/8クロックサイクル遅延させ、タイミングでは半導体レーザを強制的にOFFにするようにして、画像濃度が急激に変化しないようにしている。

【0102】

この場合には、自動的に半導体レーザLDを消灯させるようにしているが、あらかじめ画像データから1/8濃度減らしておくことにより、強制的に消灯させる必要はない。このように画像データからあらかじめ1/8減らしておく場合には、MaskEN信号をハイにすることにより、LDMASK信号を無効化する。

【0103】

図28は、あらかじめ決められた規則に従って光変調パルスを生成する構成にした場合の実施例を示す。

【0104】

図29においては、シリアルインターフェース401によりコードエリアプログラムカウンタ402にプログラムコードを書き込むことにより、画像データの有効書込み期間、電子写真プロセス制御の為の濃度パターン生成、孤立点ドットの検出、及びそれに応じた画像データ変換処理を実施するユニットを構成して、上記記載事項を実現した実施例である。

【0105】

なお、図29中、ALU403はクロック・ジェネレータ404の出力クロック(画素クロックの8倍)で動作を実行している。また、プログラムコードは各同期信号毎に所定のプログラムカウント値になるように制御されている。以上のように、ALU403は速度変換RAM405から転送されてきた画像データの処理して処理結果をLDコントローラ406にわたし、LDコントローラ406はこのデータに従い、半導体レーザLDを変調する。なお、図29中、速度変換RAM405は、このICへ転送されるクロックと書込みクロックとの速度差を吸収する為のバッファメモリとなっている。

【0106】

図30は図29の変形例を示し、ALU403の前段、後段にそれぞれレジスタ408、シフトレジスタ409が追加されている。図30において、ALU403は演算結果をシフトレジスタ409に、1画素分の光変調パターンに相当するデータパターンを、クロック・ジェネレータ404の8クロックサイクルに1回書き込み、シフトレジスタ409はクロック・ジェネレータ404のクロックに従い、LDコントローラ406へ変調データを受け渡す。

【0107】

図31は図22に示す構成に対して、シェーディングデータを加算する構成が追加されている。

【0108】

【発明の効果】

以上説明したように請求項1記載の発明によれば、複数の光束の各発光点の走査方向の位置ずれによる走査方向の書き込み開始位置のずれを補正するように前

記出力画素クロックの位相をライン毎に制御するので、複数の発光点の主走査方向の位置ズレを補正して高品位な画像を得ることができる。

【0109】

請求項2記載の発明によれば、マルチビーム光学系により光源部を構成する画像形成装置において、出力画像(画素)クロックと内部クロックとの位相差を設定できるようになっているため、ICに接続される画像データ転送回路ブロックとの画像データ転送遅延時間を適正にするよう設定でき、したがって、高速な画像(画素)クロック生成と同時に半導体レーザを制御することができ、また、そのICを提供できる。

【0110】

請求項3記載の発明によれば、高周波クロックの周波数の設定自由度が向上し、画像(画素)クロックを書込み位置に同期でき、高速な画像(画素)クロック生成と同時に半導体レーザを制御することができ、また、そのICを提供できる。

【0111】

請求項4記載の発明によれば、高周波クロックの周波数の設定自由度が向上し、さらに画像データから最適な露光エネルギー分布が得られる高速な光変調パターンが生成でき、高速な画像(画素)クロック生成と同時に半導体レーザを制御することができ、また、そのICを提供できる。

【0112】

請求項5記載の発明によれば、高速化を実現でき、さらに複数の発光点の書出し位置を微調整でき、高速な画像(画素)クロック生成と同時に半導体レーザを制御することができ、また、そのICを提供できる。

【0113】

請求項6記載の発明によれば、半導体レーザ変調駆動回路を別の場所に設置できるため、光源部周りのレイアウトを行いやすくなり、高速な画像(画素)クロック生成と同時に半導体レーザを制御するICを提供できる。

【0114】

請求項7記載の発明によれば、伝達速度の早い回路部分を一体化するため高速化を実現でき、本発明により高速な画像(画素)クロック生成と同時に半導体レー

ザを制御する I C を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像形成装置を示す構成図である。

【図 2】

図 1 の光源部の他の例の発光点を示す説明図である。

【図 3】

図 2 の光源部の一例を示す分解斜視図である。

【図 4】

従来の光変調パルスと露光エネルギー分布を示す説明図である。

【図 5】

本発明の光変調パルスと露光エネルギー分布を示す説明図である。

【図 6】

図 4 の光変調パルスを変化させた場合の露光エネルギー分布を示す説明図である。

【図 7】

図 5 の光変調パルスを変化させた場合の露光エネルギー分布を示す説明図である。

【図 8】

本発明のパルス変調ユニットを示すブロック図である。

【図 9】

図 8 のパルス変調ユニットの光変調パルスを示す説明図である。

【図 1 0】

図 8 のパルス変調ユニットの光変調パルスを示す説明図である。

【図 1 1】

本発明の L D コントロールユニットを示すブロック図である。

【図 1 2】

高周波クロック生成・画素クロック生成回路を示すブロック図である。

【図 1 3】

本発明の高周波クロック生成・画素クロック生成回路を示すブロック図である

【図 1 4】

複数の発光点による走査を示す説明図である。

【図 1 5】

複数の発光点とその書き出し位置を示す説明図である。

【図 1 6】

高周波クロック生成・画素クロック生成回路を示すブロック図である。

【図 1 7】

偏向面の検出回路を示すブロック図である。

【図 1 8】

本発明の高周波クロック生成・画素クロック生成回路を示すブロック図である

【図 1 9】

図 1 8 における主要信号を示すタイミングチャートである。

【図 2 0】

図 8 において L U T のビット数を少なくした場合の光変調パルスを示す説明図である。

【図 2 1】

図 2 0 における 8 位相のパルスを示す説明図である。

【図 2 2】

L D 駆動回路の一例を示すブロック図である。

【図 2 3】

L D 駆動回路の他の例を示すブロック図である。

【図 2 4】

L D 駆動回路を詳しく示すブロック図である。

【図 2 5】

他の L D 駆動回路を詳しく示すブロック図である。

【図 2 6】

本発明を I C 化した一例を示すブロック図である。

【図 2 7】

図 2 6 における主要信号を示すタイミングチャートである。

【図 2 8】

本発明を I C 化した他の例を示すブロック図である。

【図 2 9】

本発明の全体構成の一例を示すブロック図である。

【図 3 0】

本発明の全体構成の他の例を示すブロック図である。

【図 3 1】

図 2 2 の L D 駆動回路の変形例を示すブロック図である。

【図 3 2】

従来の画像形成装置を示す構成図である。

【図 3 3】

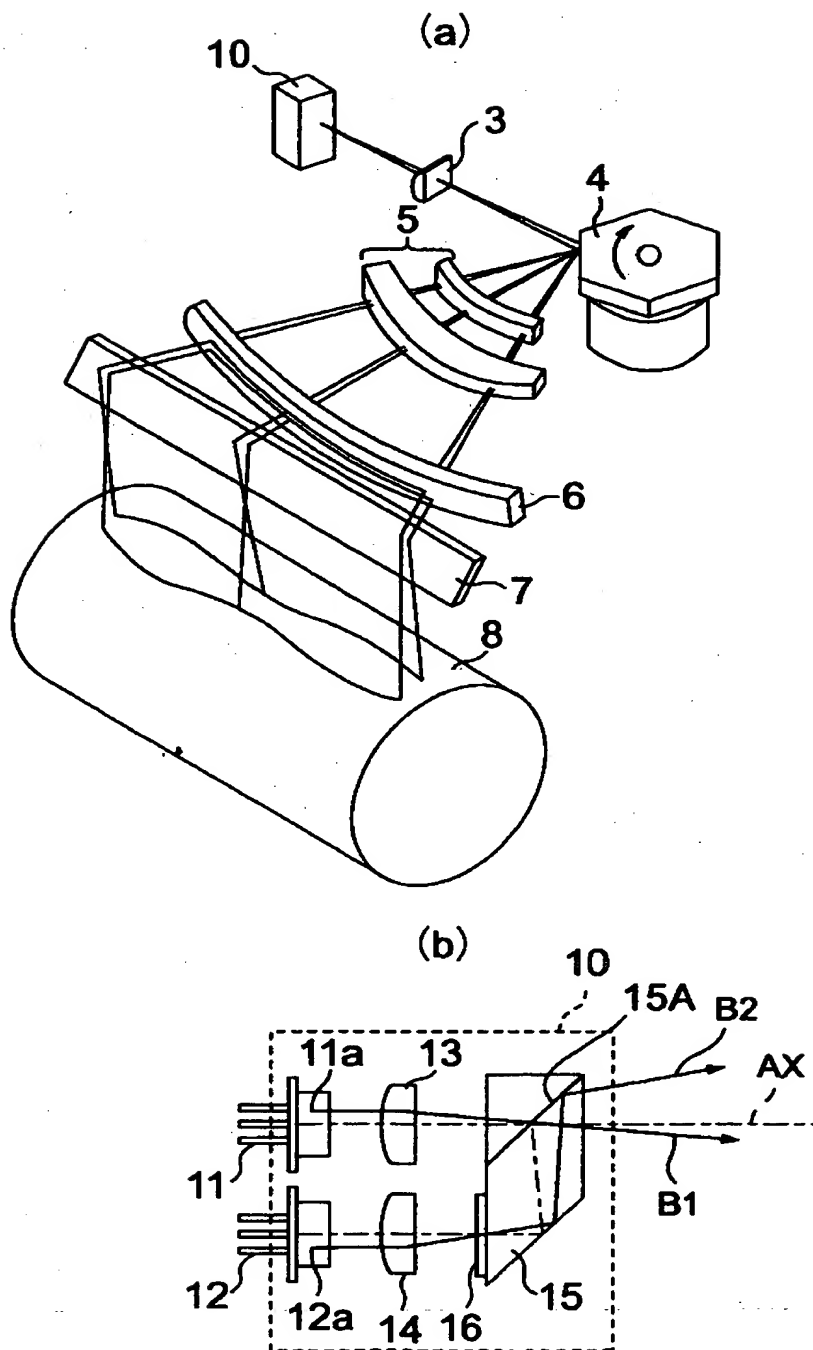
偏向器による画像端部のバラツキを示す説明図である。

【符号の説明】

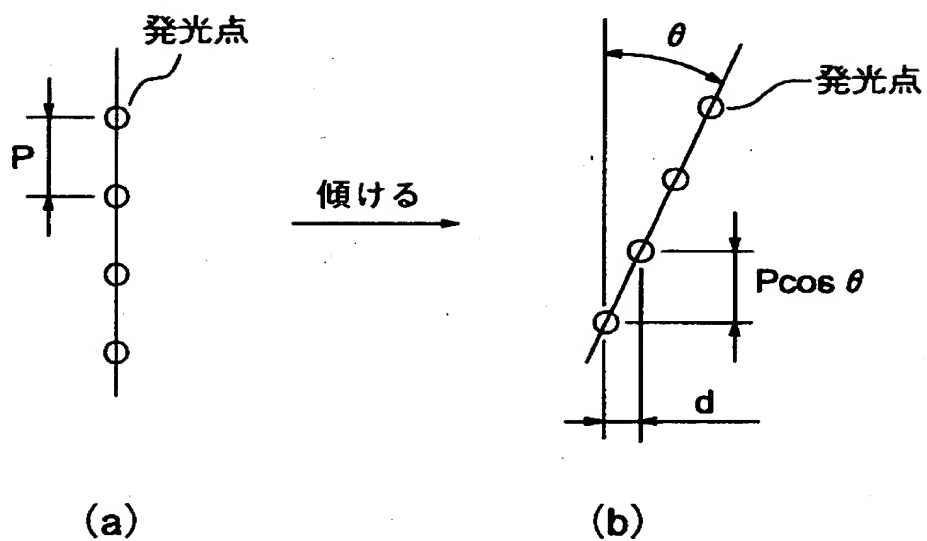
- 3 2 1 プログラマブル・カウンタ
- 3 2 2 位相比較回路
- 3 2 3 ループ・フィルタ
- 3 2 4 V C O
- 3 2 6 - 1, 3 2 7 - 2 分周回路
- 3 2 8, 3 2 9 レジスタ
- 3 2 8 a, 3 2 9 a 位相検出回路
- 3 3 3 ラインレジスタ
- 3 3 4 カウント値設定部

【書類名】 図面

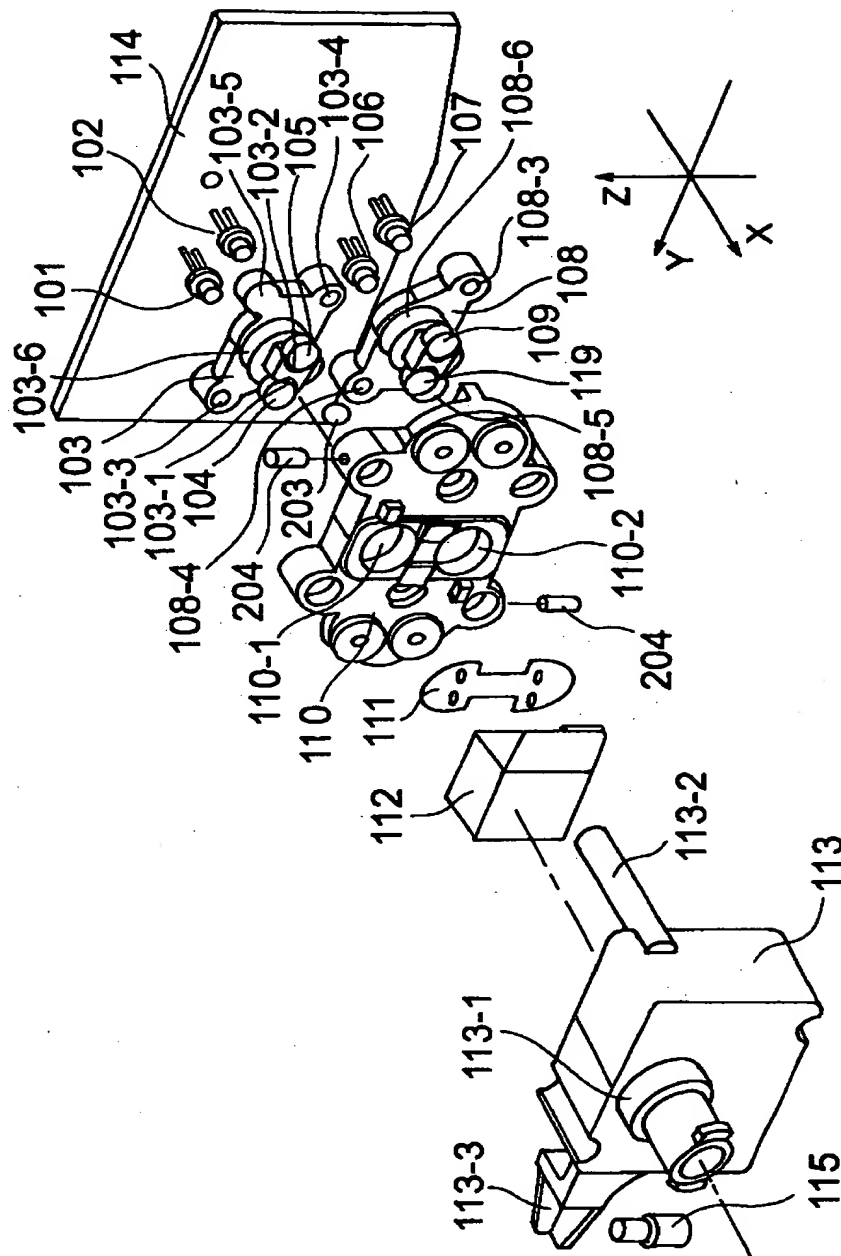
【図 1】



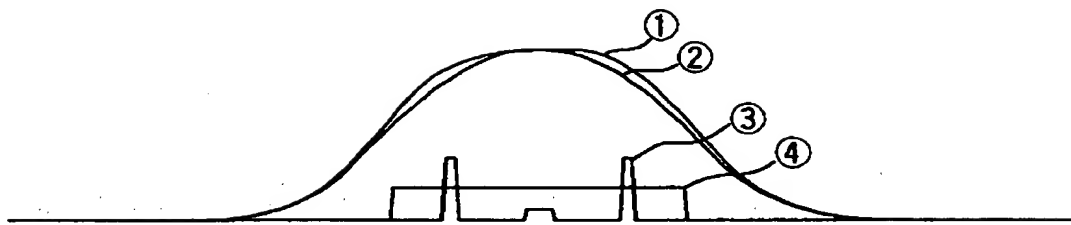
【図2】



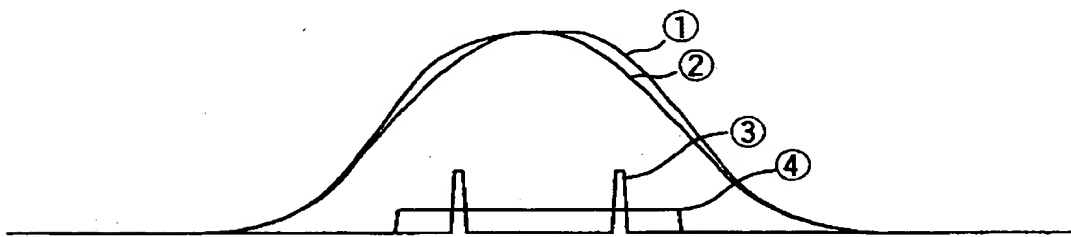
【図3】



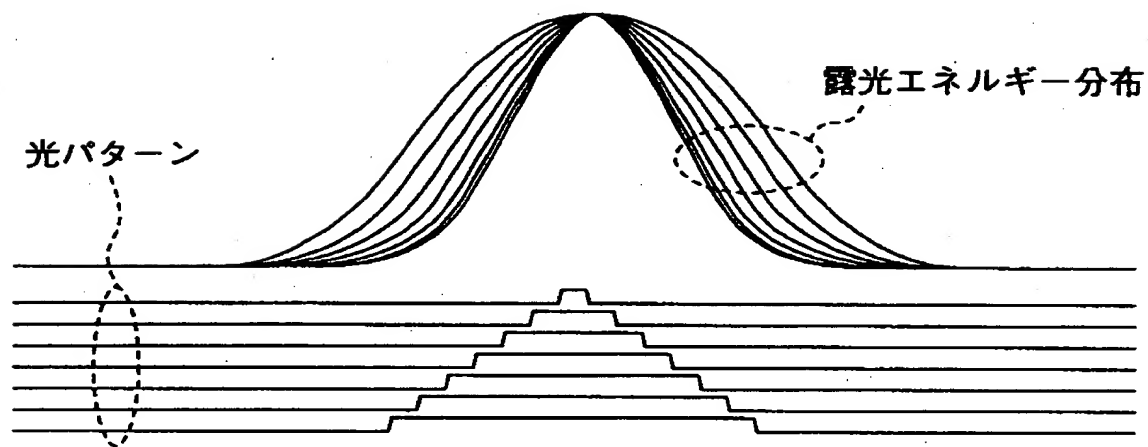
【図4】



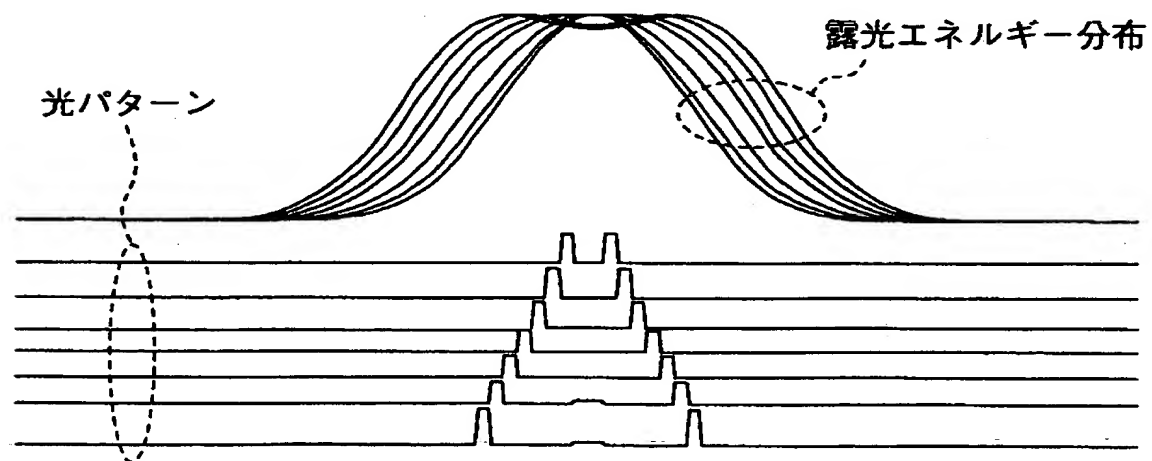
【図5】



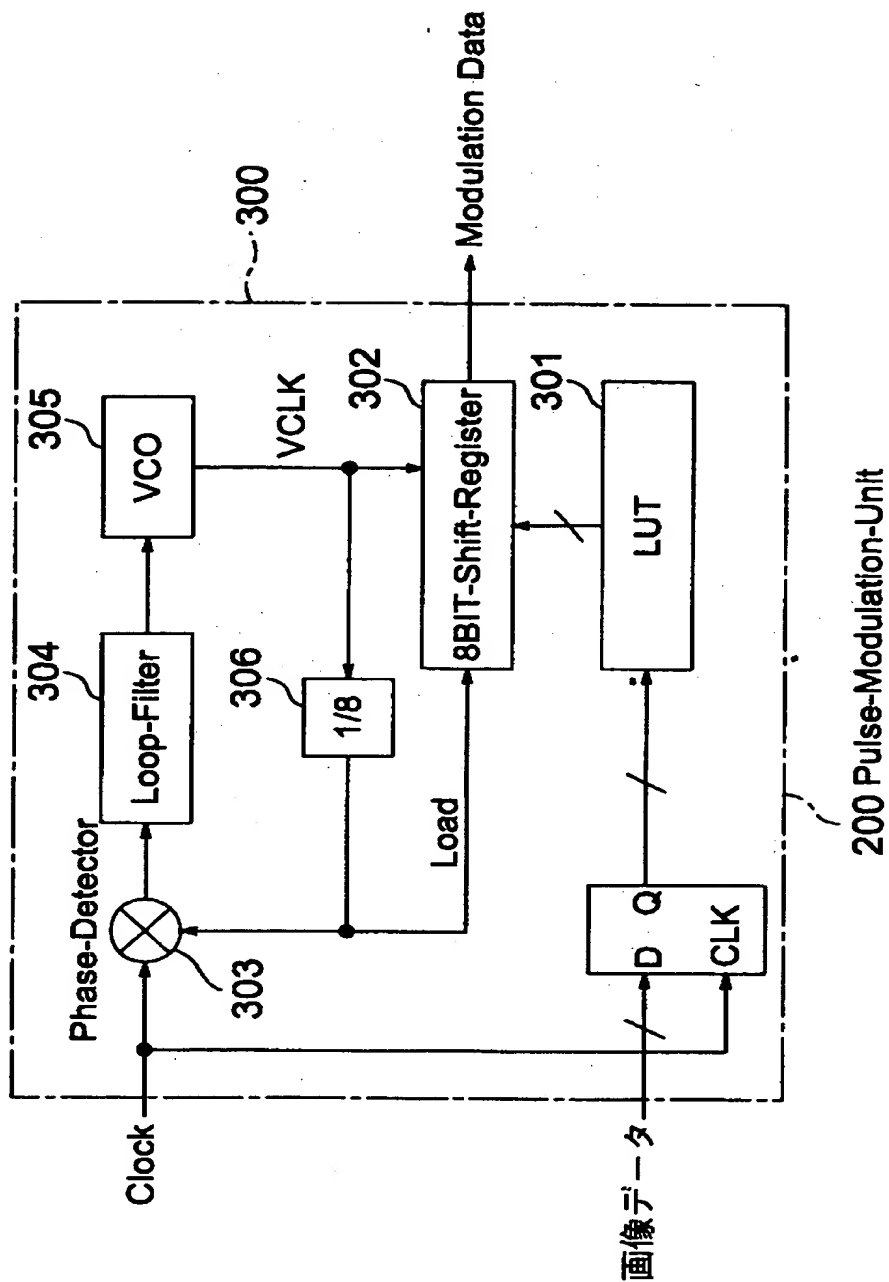
【図6】



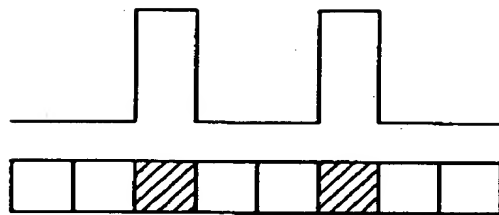
【図7】



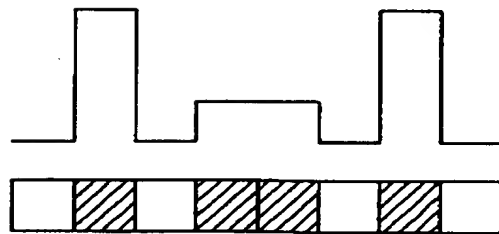
【図 8】



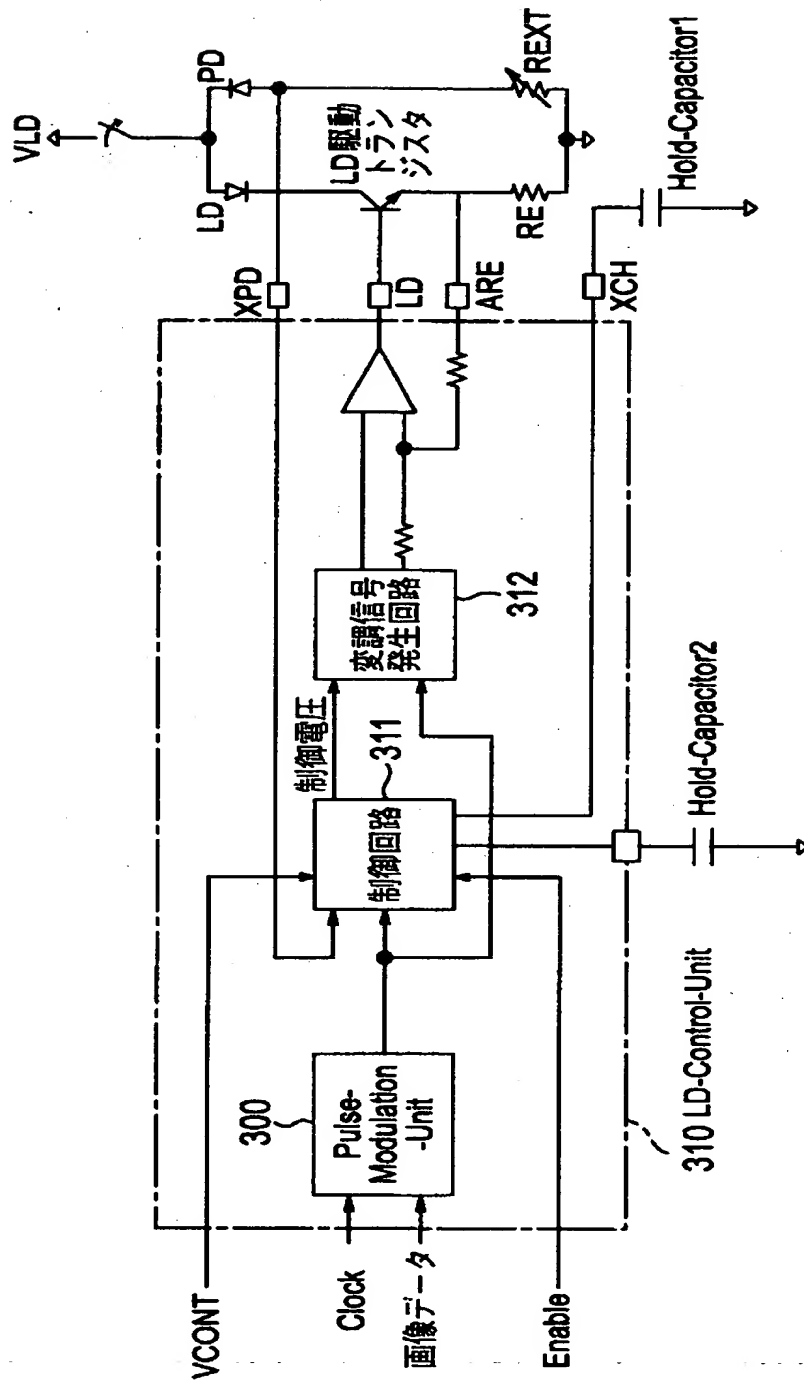
【図9】



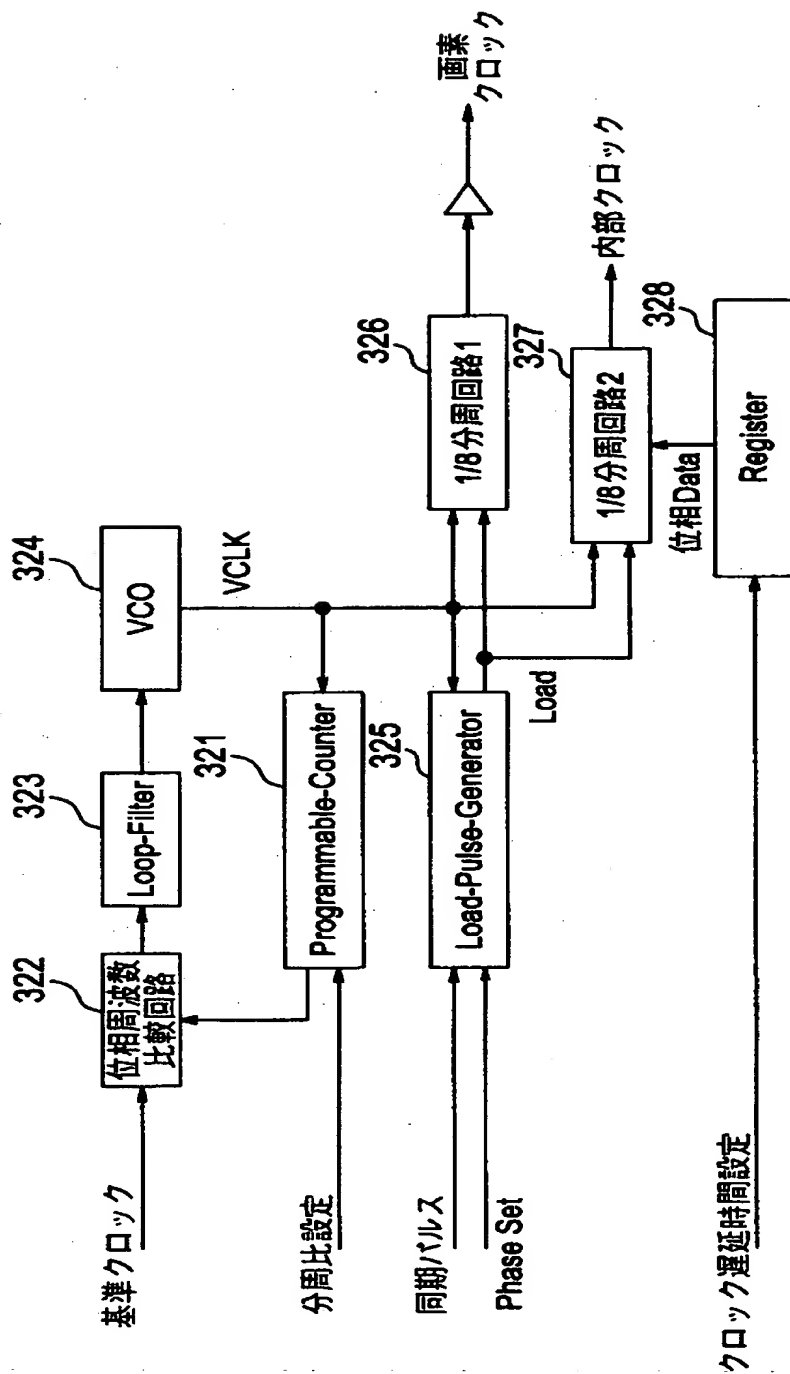
【図10】



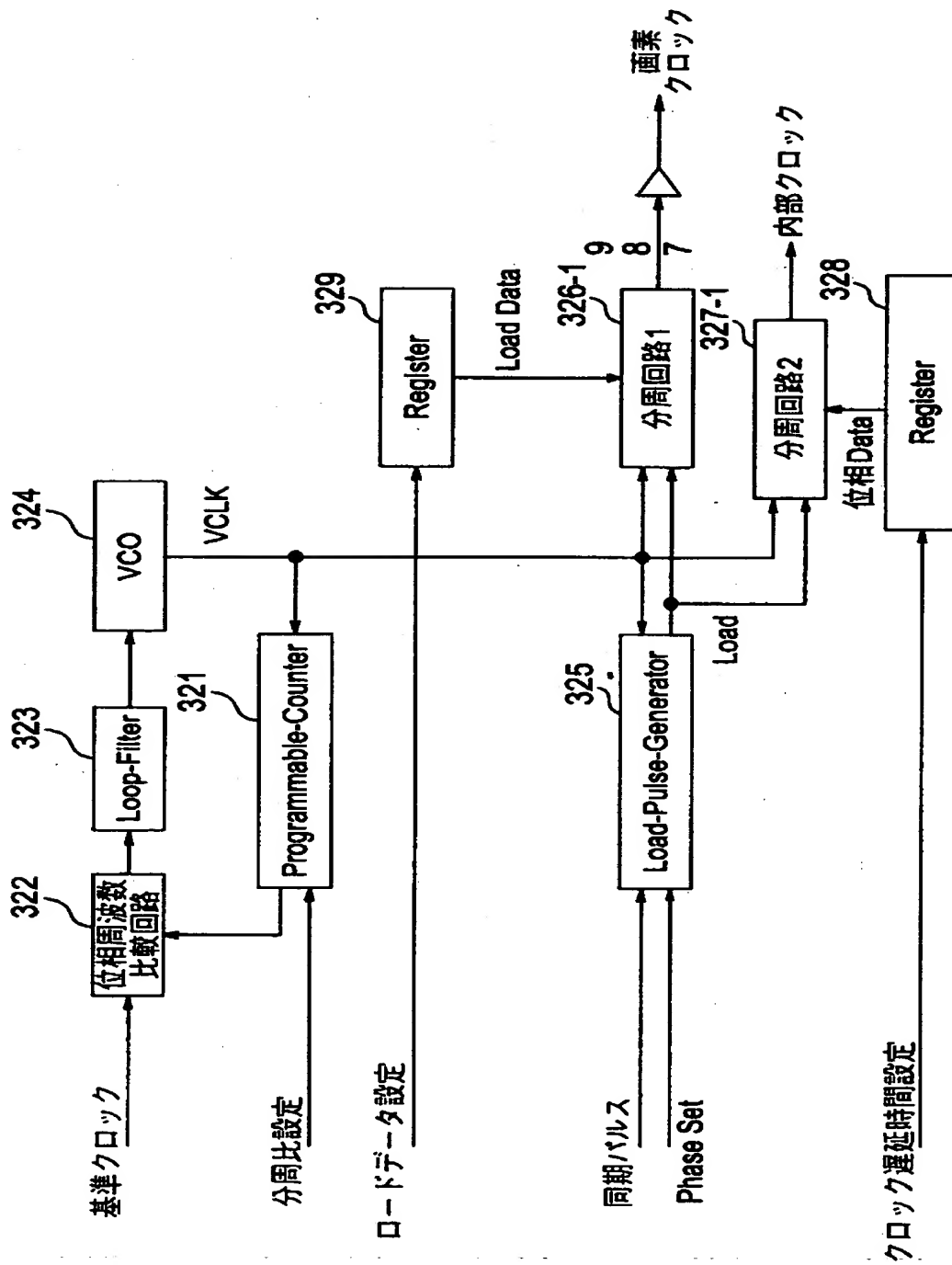
【図11】



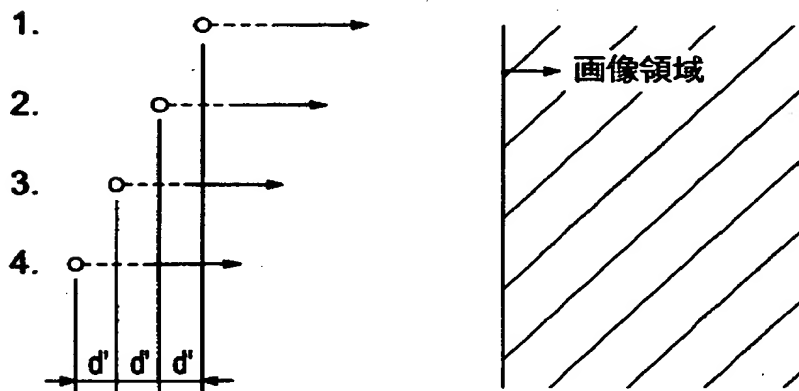
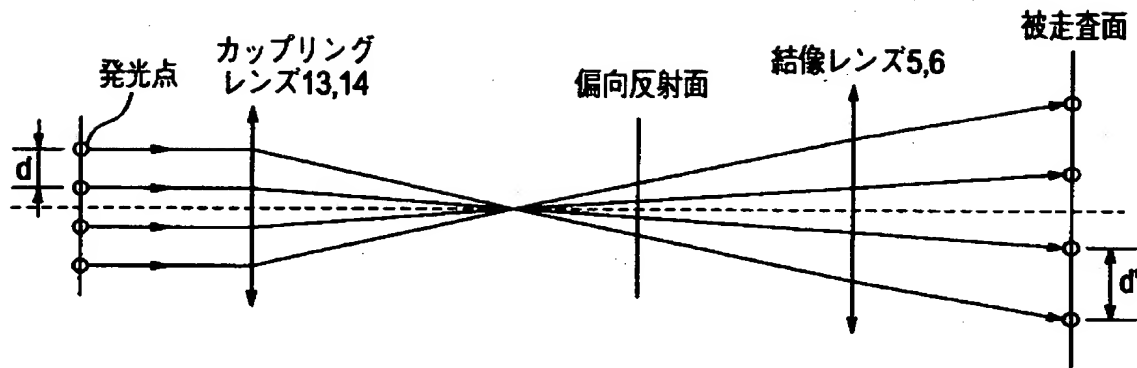
【図12】



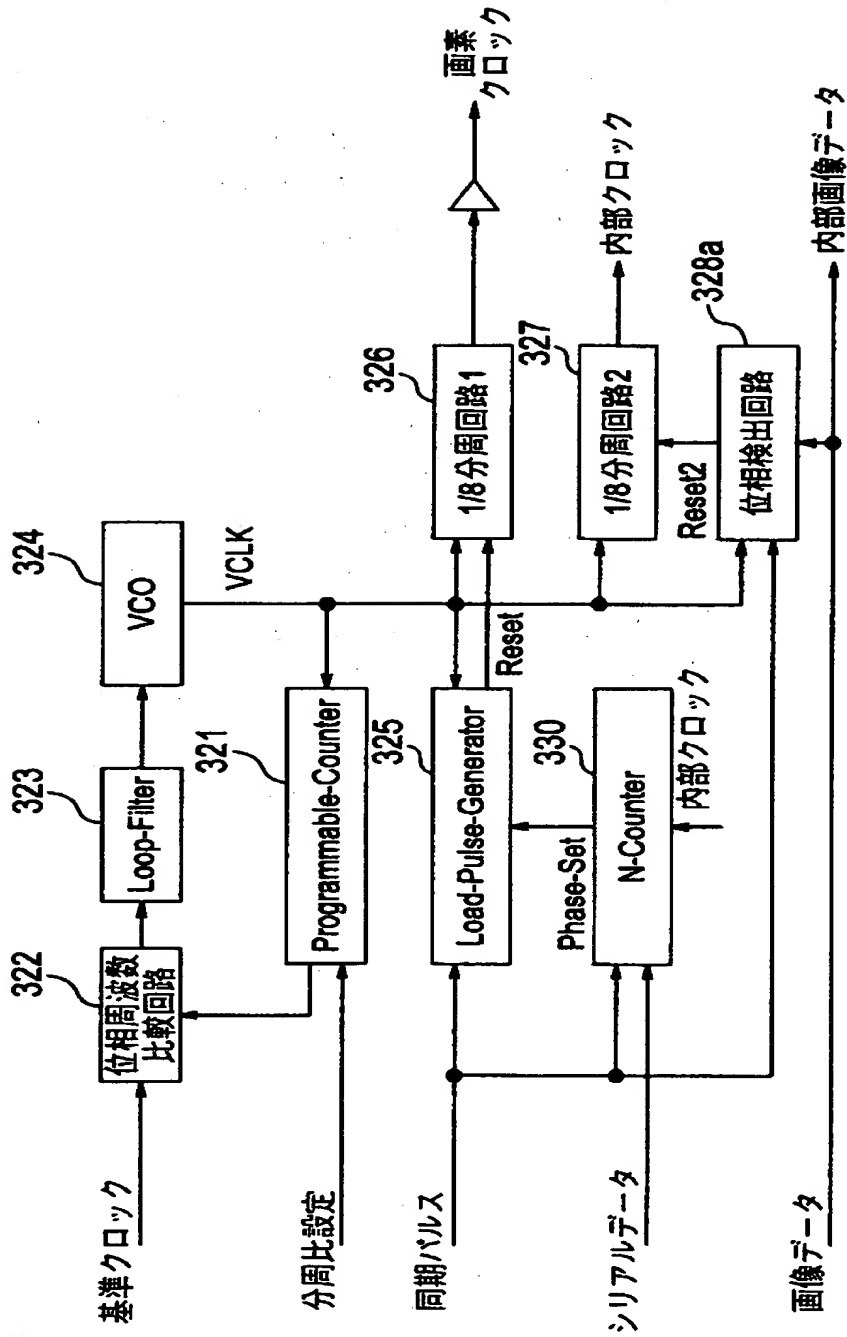
【図13】



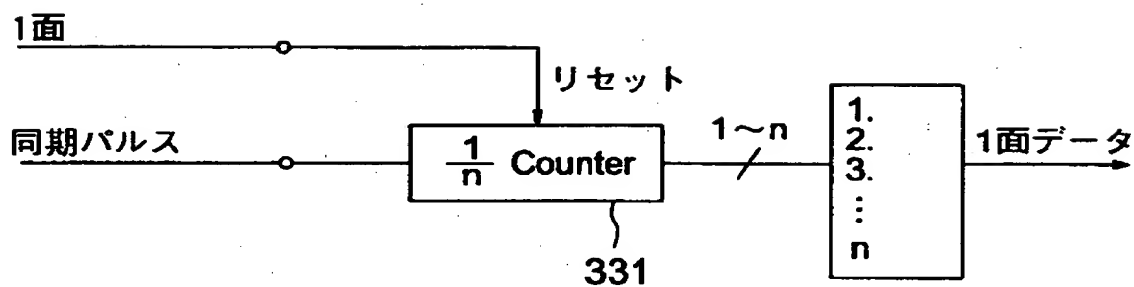
【図 1 4】



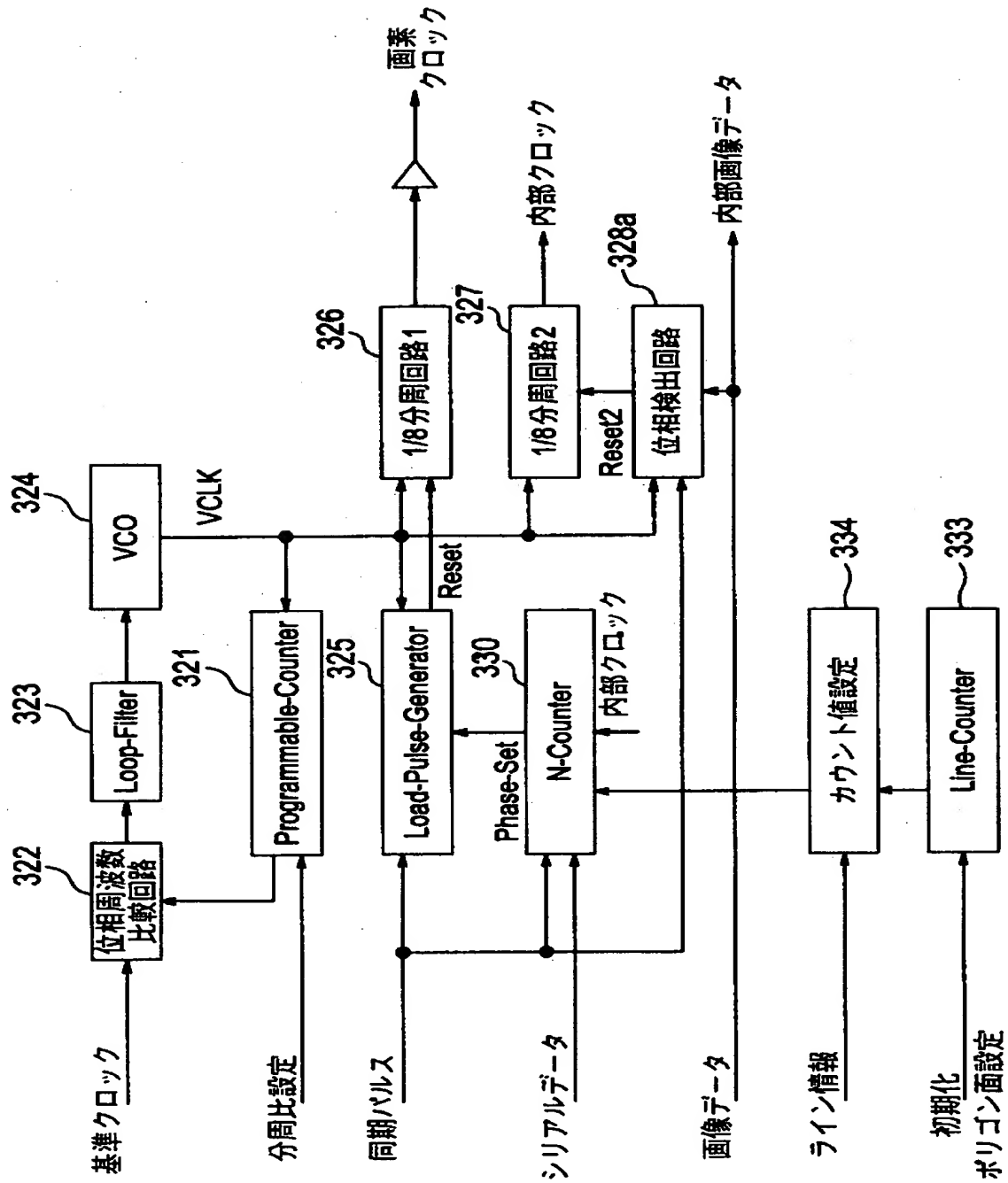
【図16】



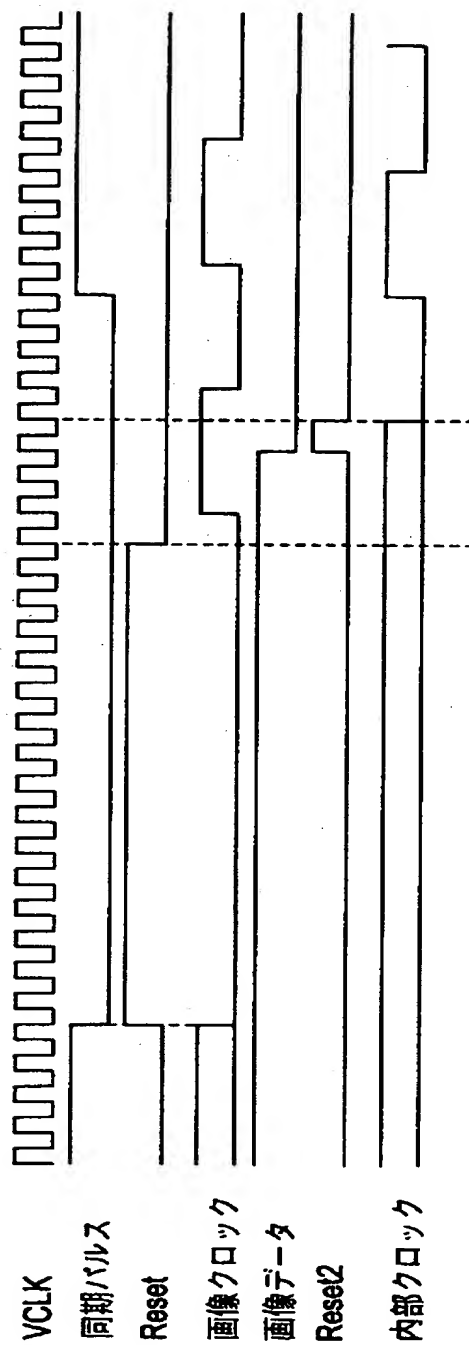
【図 17】



【図18】



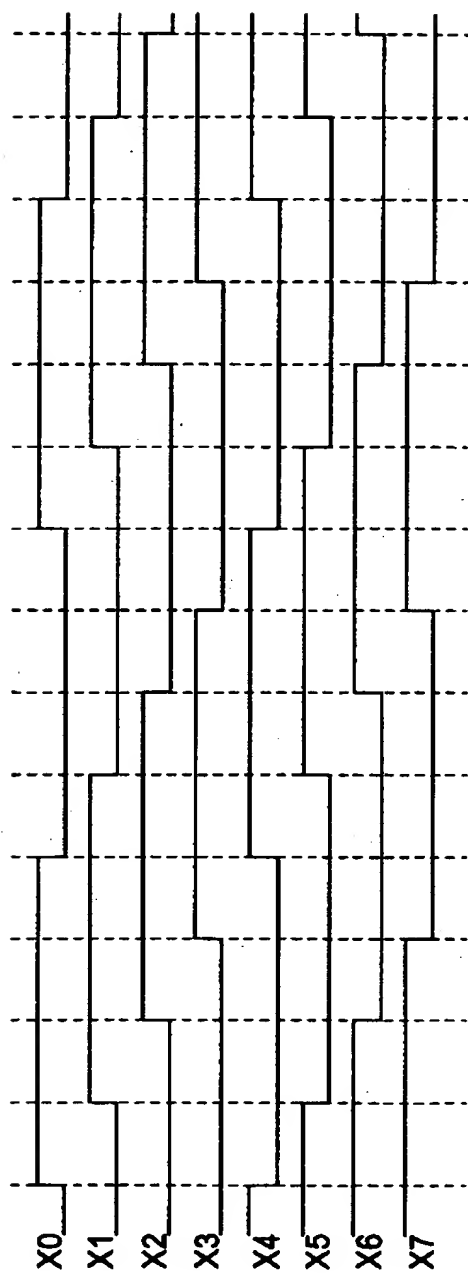
【図 19】



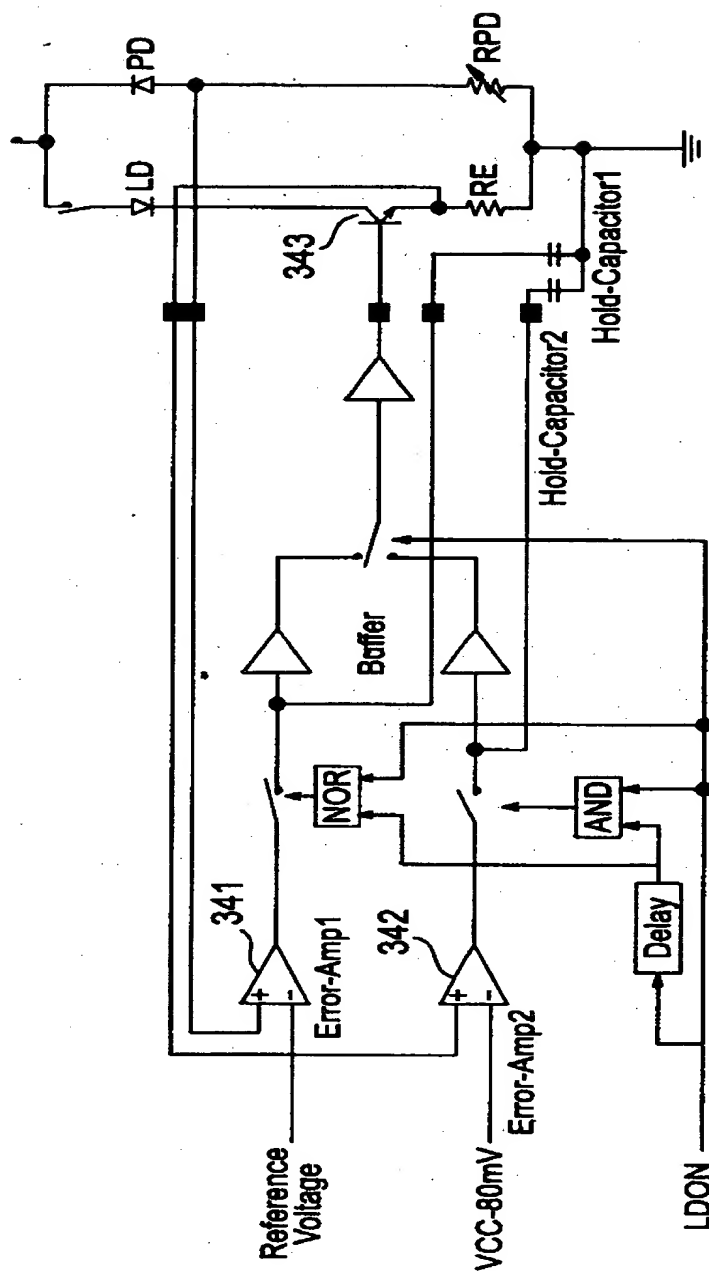
【図 20】

D0,D1	D2	D3	D4	D5	D6,D7	D8,D9	D10,D11	D12,D13	D14,D15	D16,D17	D18,D19	D20,D21	D22,D23	D24,D25	D26,D27	D28,D29	D30,D31	D32,D33	D34,D35	D36,D37	D38,D39	D40,D41	D42,D43	D44,D45	D46,D47	D48,D49	D50,D51	D52,D53	D54,D55	D56,D57	D58,D59	D60,D61	D62,D63	D64,D65	D66,D67	D68,D69	D70,D71	D72,D73	D74,D75	D76,D77	D78,D79	D80,D81	D82,D83	D84,D85	D86,D87	D88,D89	D90,D91	D92,D93	D94,D95	D96,D97	D98,D99	D100,D101	D102,D103	D104,D105	D106,D107	D108,D109	D110,D111	D112,D113	D114,D115	D116,D117	D118,D119	D120,D121	D122,D123	D124,D125	D126,D127	D128,D129	D130,D131	D132,D133	D134,D135	D136,D137	D138,D139	D140,D141	D142,D143	D144,D145	D146,D147	D148,D149	D150,D151	D152,D153	D154,D155	D156,D157	D158,D159	D160,D161	D162,D163	D164,D165	D166,D167	D168,D169	D170,D171	D172,D173	D174,D175	D176,D177	D178,D179	D180,D181	D182,D183	D184,D185	D186,D187	D188,D189	D190,D191	D192,D193	D194,D195	D196,D197	D198,D199	D200,D201	D202,D203	D204,D205	D206,D207	D208,D209	D210,D211	D212,D213	D214,D215	D216,D217	D218,D219	D220,D221	D222,D223	D224,D225	D226,D227	D228,D229	D230,D231	D232,D233	D234,D235	D236,D237	D238,D239	D240,D241	D242,D243	D244,D245	D246,D247	D248,D249	D250,D251	D252,D253	D254,D255	D256,D257	D258,D259	D260,D261	D262,D263	D264,D265	D266,D267	D268,D269	D270,D271	D272,D273	D274,D275	D276,D277	D278,D279	D280,D281	D282,D283	D284,D285	D286,D287	D288,D289	D290,D291	D292,D293	D294,D295	D296,D297	D298,D299	D300,D301	D302,D303	D304,D305	D306,D307	D308,D309	D310,D311	D312,D313	D314,D315	D316,D317	D318,D319	D320,D321	D322,D323	D324,D325	D326,D327	D328,D329	D330,D331	D332,D333	D334,D335	D336,D337	D338,D339	D340,D341	D342,D343	D344,D345	D346,D347	D348,D349	D350,D351	D352,D353	D354,D355	D356,D357	D358,D359	D360,D361	D362,D363	D364,D365	D366,D367	D368,D369	D370,D371	D372,D373	D374,D375	D376,D377	D378,D379	D380,D381	D382,D383	D384,D385	D386,D387	D388,D389	D390,D391	D392,D393	D394,D395	D396,D397	D398,D399	D400,D401	D402,D403	D404,D405	D406,D407	D408,D409	D410,D411	D412,D413	D414,D415	D416,D417	D418,D419	D420,D421	D422,D423	D424,D425	D426,D427	D428,D429	D430,D431	D432,D433	D434,D435	D436,D437	D438,D439	D440,D441	D442,D443	D444,D445	D446,D447	D448,D449	D450,D451	D452,D453	D454,D455	D456,D457	D458,D459	D460,D461	D462,D463	D464,D465	D466,D467	D468,D469	D470,D471	D472,D473	D474,D475	D476,D477	D478,D479	D480,D481	D482,D483	D484,D485	D486,D487	D488,D489	D490,D491	D492,D493	D494,D495	D496,D497	D498,D499	D500,D501	D502,D503	D504,D505	D506,D507	D508,D509	D510,D511	D512,D513	D514,D515	D516,D517	D518,D519	D520,D521	D522,D523	D524,D525	D526,D527	D528,D529	D530,D531	D532,D533	D534,D535	D536,D537	D538,D539	D540,D541	D542,D543	D544,D545	D546,D547	D548,D549	D550,D551	D552,D553	D554,D555	D556,D557	D558,D559	D560,D561	D562,D563	D564,D565	D566,D567	D568,D569	D570,D571	D572,D573	D574,D575	D576,D577	D578,D579	D580,D581	D582,D583	D584,D585	D586,D587	D588,D589	D590,D591	D592,D593	D594,D595	D596,D597	D598,D599	D600,D601	D602,D603	D604,D605	D606,D607	D608,D609	D610,D611	D612,D613	D614,D615	D616,D617	D618,D619	D620,D621	D622,D623	D624,D625	D626,D627	D628,D629	D630,D631	D632,D633	D634,D635	D636,D637	D638,D639	D640,D641	D642,D643	D644,D645	D646,D647	D648,D649	D650,D651	D652,D653	D654,D655	D656,D657	D658,D659	D660,D661	D662,D663	D664,D665	D666,D667	D668,D669	D670,D671	D672,D673	D674,D675	D676,D677	D678,D679	D680,D681	D682,D683	D684,D685	D686,D687	D688,D689	D690,D691	D692,D693	D694,D695	D696,D697	D698,D699	D700,D701	D702,D703	D704,D705	D706,D707	D708,D709	D710,D711	D712,D713	D714,D715	D716,D717	D718,D719	D720,D721	D722,D723	D724,D725	D726,D727	D728,D729	D730,D731	D732,D733	D734,D735	D736,D737	D738,D739	D740,D741	D742,D743	D744,D745	D746,D747	D748,D749	D750,D751	D752,D753	D754,D755	D756,D757	D758,D759	D760,D761	D762,D763	D764,D765	D766,D767	D768,D769	D770,D771	D772,D773	D774,D775	D776,D777	D778,D779	D780,D781	D782,D783	D784,D785	D786,D787	D788,D789	D790,D791	D792,D793	D794,D795	D796,D797	D798,D799	D800,D801	D802,D803	D804,D805	D806,D807	D808,D809	D810,D811	D812,D813	D814,D815	D816,D817	D818,D819	D820,D821	D822,D823	D824,D825	D826,D827	D828,D829	D830,D831	D832,D833	D834,D835	D836,D837	D838,D839	D840,D841	D842,D843	D844,D845	D846,D847	D848,D849	D850,D851	D852,D853	D854,D855	D856,D857	D858,D859	D860,D861	D862,D863	D864,D865	D866,D867	D868,D869	D870,D871	D872,D873	D874,D875	D876,D877	D878,D879	D880,D881	D882,D883	D884,D885	D886,D887	D888,D889	D890,D891	D892,D893	D894,D895	D896,D897	D898,D899	D900,D901	D902,D903	D904,D905	D906,D907	D908,D909	D910,D911	D912,D913	D914,D915	D916,D917	D918,D919	D920,D921	D922,D923	D924,D925	D926,D927	D928,D929	D930,D931	D932,D933	D934,D935	D936,D937	D938,D939	D940,D941	D942,D943	D944,D945	D946,D947	D948,D949	D950,D951	D952,D953	D954,D955	D956,D957	D958,D959	D960,D961	D962,D963	D964,D965	D966,D967	D968,D969	D970,D971	D972,D973	D974,D975	D976,D977	D978,D979	D980,D981	D982,D983	D984,D985	D986,D987	D988,D989	D990,D991	D992,D993	D994,D995	D996,D997	D998,D999	D1000,D1001	D1002,D1003	D1004,D1005	D1006,D1007	D1008,D1009	D1010,D1011	D1012,D1013	D1014,D1015	D1016,D1017	D1018,D1019	D1020,D1021	D1022,D1023	D1024,D1025	D1026,D1027	D1028,D1029	D1030,D1031	D1032,D1033	D1034,D1035	D1036,D1037	D1038,D1039	D1040,D1041	D1042,D1043	D1044,D1045	D1046,D1047	D1048,D1049	D1050,D1051	D1052,D1053	D1054,D1055	D1056,D1057	D1058,D1059	D1060,D1061	D1062,D1063	D1064,D1065	D1066,D1067	D1068,D1069	D1070,D1071	D1072,D1073	D1074,D1075	D1076,D1077	D1078,D1079	D1080,D1081	D1082,D1083	D1084,D1085	D1086,D1087	D1088,D1089	D1090,D1091	D1092,D1093	D1094,D1095	D1096,D1097	D1098,D1099	D1100,D1101	D1102,D1103	D1104,D1105	D1106,D1107	D1108,D1109	D1110,D1111	D1112,D1113	D1114,D1115	D1116,D1117	D1118,D1119	D1120,D1121	D1122,D1123	D1124,D1125	D1126,D1127	D1128,D1129	D1130,D1131	D1132,D1133	D1134,D1135	D1136,D1137	D1138,D1139	D1140,D1141	D1142,D1143	D1144,D1145	D1146,D1147	D1148,D1149	D1150,D1151	D1152,D1153	D1154,D1155	D1156,D1157	D1158,D1159	D1160,D1161	D1162,D1163	D1164,D1165	D1166,D1167	D1168,D1169	D1170,D1171	D1172,D1173	D1174,D1175	D1176,D1177	D1178,D1179	D1180,D1181	D1182,D1183	D1184,D1185	D1186,D1187	D1188,D1189	D1190,D1191	D1192,D1193	D1194,D1195	D1196,D1197	D1198,D1199	D1200,D1201	D1202,D1203	D1204,D1205	D1206,D1207	D1208,D1209	D1210,D1211	D1212,D1213	D1214,D1215	D1216,D1217	D1218,D1219	D1220,D1221	D1222,D1223	D1224,D1225	D1226,D1227	D1228,D1229	D1230,D1231	D1232,D1233	D1234,D1235	D1236,D1237	D1238,D1239	D1240,D1241	D1242,D1243	D1244,D1245	D1246,D1247	D1248,D1249	D1250,D1251	D1252,D1253	D1254,D1255	D1256,D1257	D1258,D1259	D1260,D1261	D1262,D1263	D1264,D1265	D1266,D1267	D1268,D1269	D1270,D1271	D1272,D1273	D1274,D1275	D1276,D1277	D1278,D1279	D1280,D1281	D1282,D1283	D1284,D1285	D1286,D1287	D1288,D1289	D1290,D1291	D1292,D1293	D1294,D1295	D1296,D1297	D1298,D1299	D1300,D1301	D1302,D1303	D1304,D1305	D1306,D1307	D1308,D1309	D1310,D1311	D1312,D1313	D1314,D1315	D1316,D1317	D1318,D1319	D1320,D1321	D1322,D1323	D1324,D1325	D1326,D1327	D1328,D1329	D1330,D1331	D1332,D1333	D1334,D1335	D1336,D1337	D1338,D1339	D1340,D1341	D1342,D1343	D1344,D1345	D1346,D1347	D1348,D1349	D1350,D1351	D1352,D1353	D1354,D1355	D1356,D1357	D1358,D1359	D1360,D1361	D1362,D1363	D1364,D1365	D1366,D1367	D1368,D1369	D1370,D1371	D1372,D1373	D1374,D1375	D1376,D1377	D1378,D1379	D1380,D1381	D1382,D1383	D1384,D1385	D1386,D1387	D1388,D1389	D1390,D1391	D1392,D1393	D1394,D1395	D1396,D1397	D1398,D1399	D1400,D1401	D1402,D1403	D1404,D1405	D1406,D1407	D1408,D1409	D1410,D1411	D1412,D1413	D1414,D1415	D1416,D1417	D1418,D1419	D1420,D1421	D1422,D1423	D1424,D1425	D1426,D1427	D1428,D1429	D1430,D1431	D1432,D1433	D1434,D1435	D1436,D1437	D1438,D1439	D1440,D1441	D1442,D1443	D1444,D1445	D1446,D1447	D1448,D1449	D1450,D1451	D1452,D1453	D1454,D1455	D1456,D1457	D1458,D1459	D1460,D1461	D1462,D1463	D1464,D1465	D1466,D1467	D1468,D1469	D1470,D1471	D1472,D1473	D1474,D1475	D1476,D1477	D1478,D1479	D1480,D1481	D1482,D1483	D1484,D1485	D1486,D1487	D1488,D1489	D1490,D1491	D1492,D1493	D1494,D1495	D1496,D1497	D1498,D1499	D1500,D1501	D1502,D1503	D1504,D1505	D1506,D1507	D1508,D1509	D1510,D1511	D1512,D1513	D1514,D1515	D1516,D1517	D1518,D1519	D1520,D1521	D1522,D1523	D1524,D1525	D1526,D1527	D1528,D1529	D1530,D1531	D1532,D1533	D1534,D1535	D1536,D1537	D1538,D1539	D1540,D1541	D1542,D1543	D1544,D1545	D1546,D1547	D1548,D1549	D1550,D1551	D1552,D1553	D1554,D1555	D1556,D1557	D1558,D1559	D1560,D1561	D1562,D1563	D1564,D1565	D1566,D1567	D1568,D1569	D1570,D1571	D1572,D1573	D1574,D1575	D1576,D1577	D1578,D1579	D1580,D1581	D1582,D1583	D1584,D1585	D1586,D1587	D1588,D1589	D1590,D1591	D1592,D1593	D1594,D1595	D1596,D1597	D1598,D1599	D1600,D1601	D1602,D1603	D1604,D1605	D1606,D1607	D1608,D1609	D1610,D1611	D1612,D1613	D1614,D1615	D1616,D1617	D1618,D1619	D1620,D1621	D1622,D1623	D1624,D1625	D1626,D1627	D1628,D1629	D1630,D1631	D1632,D1633	D1634,D1635	D1636,D1637	D1638,D1639	D1640,D1641	D1642,D1643	D1644,D1645	D1646,D1647	D1648,D1649	D1650,D1651	D1652,D1653	D1654,D1655	D1656,D1657	D1658,D1659	D1660,D1661	D1662,D1663	D1664,D1665	D1666,D1667	D1668,D1669	D1670,D1671	D1672,D1673	D1674,D1675	D1676,D1677	D1678,D1679	D1680,D1681	D1682,D1683	D1684,D1685	D1686,D1687	D1688,D1689	D1690,D1691	D1692,D1693	D1694,D1695	D1696,D1697	D1698,D1699	D1700,D1701	D1702,D1703	D1704,D1705	D1706,D1707	D1708,D1709	D1710,D1711	D1712,D1713	D1714,D1715	D1716,D1717	D1718,D1719	D1720,D1721	D1722,D1723	D1724,D1725	D1726,D1727	D1728,D1729	D1730,D1731	D1732,D1733	D1734,D1735	D1736,D1737	D1738,D1739	D1740,D1741	D1742,D1743	D1744,D1745	D1746,D1747	D1748,D1749	D1750,D1751	D1752,D1753	D1754,D1755	D1756,D1757	D1758,D1759	D1760,D1761	D1762,D1763	D1764,D1765	D1766,D1767	D1768,D1769	D1770,D1771	D1772,D1773	D1774,D1775	D1776,D1777	D1778,D1779	D1780,D1781	D1782,D1783	D1784,D1785	D1786,D1787	D1788,D1789	D1790,D1791	D1792,D1793	D1794,D1795	D1796,D1797	D1798,D1799	D1800,D1801	D1802,D1803	D1804,D1805	D1806,D1807	D1808,D1809	D1810,D1811	D1812,D1813	D1814,D1815	D1816,D1817	D1818,D1819	D1820,D1821	D1822,D1823	D1824,D1825	D1826,D1827	D1828,D1829	D1830,D1831	D1832,D1833	D1834,D1835	D1836,D1837	D1838,D1839	D1840,D1841	D1842,D1843	D1844,D1845	D1846,D1847	D1848,D1849	D1850,D1851	D1852,D1853	D1854,D1855	D1856,D1857	D1858,D1859	D1860,D1861	D1862,D1863	D1864,D1865	D1866,D1867	D1868,D1869	D1870,D1871	D1872,D1873	D1874,D1875	D1876,D1877	D1878,D1879	D1880,D1881	D1882,D1883	D1884,D1885	D1886,D1887	D1888,D1889	D1890,D1891	D1892,D1893	D1894,D1895	D1896,D1897	D1898,D1899	D1900,D1901	D1902,D1903	D1904,D1905	D1906,D1907	D1908,D1909	D1910,D1911	D1912,D1913	D1914,D1915	D1916,D1917	D1918,D1919	D1920,D1921	D1922,D1923	D1924,D1925
-------	----	----	----	----	-------	-------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

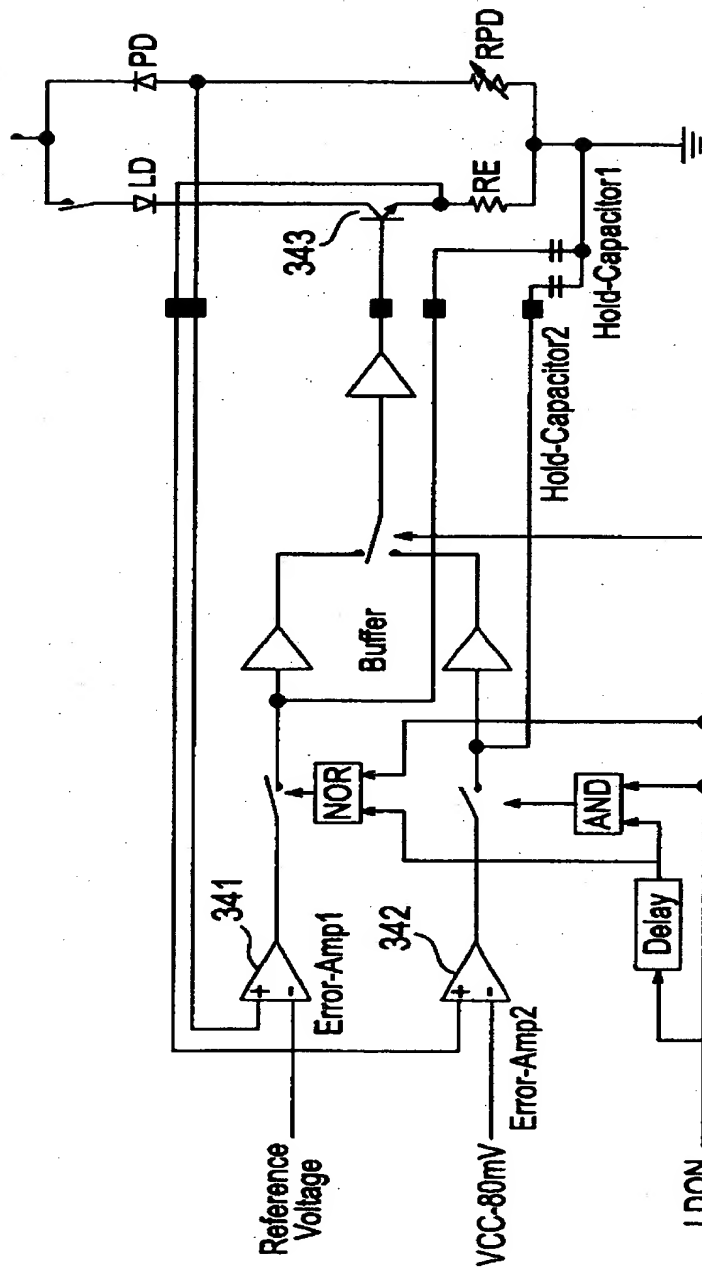
【図 21】



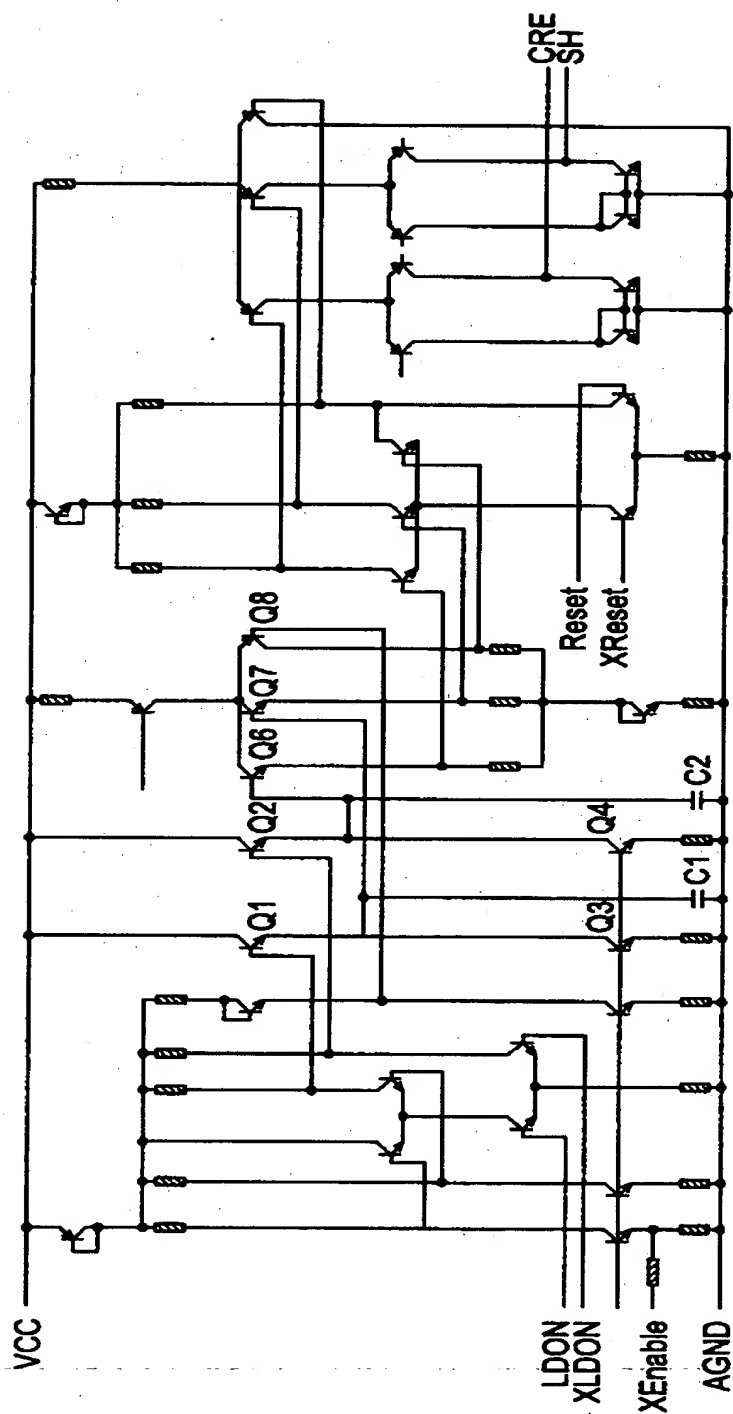
【図 22】



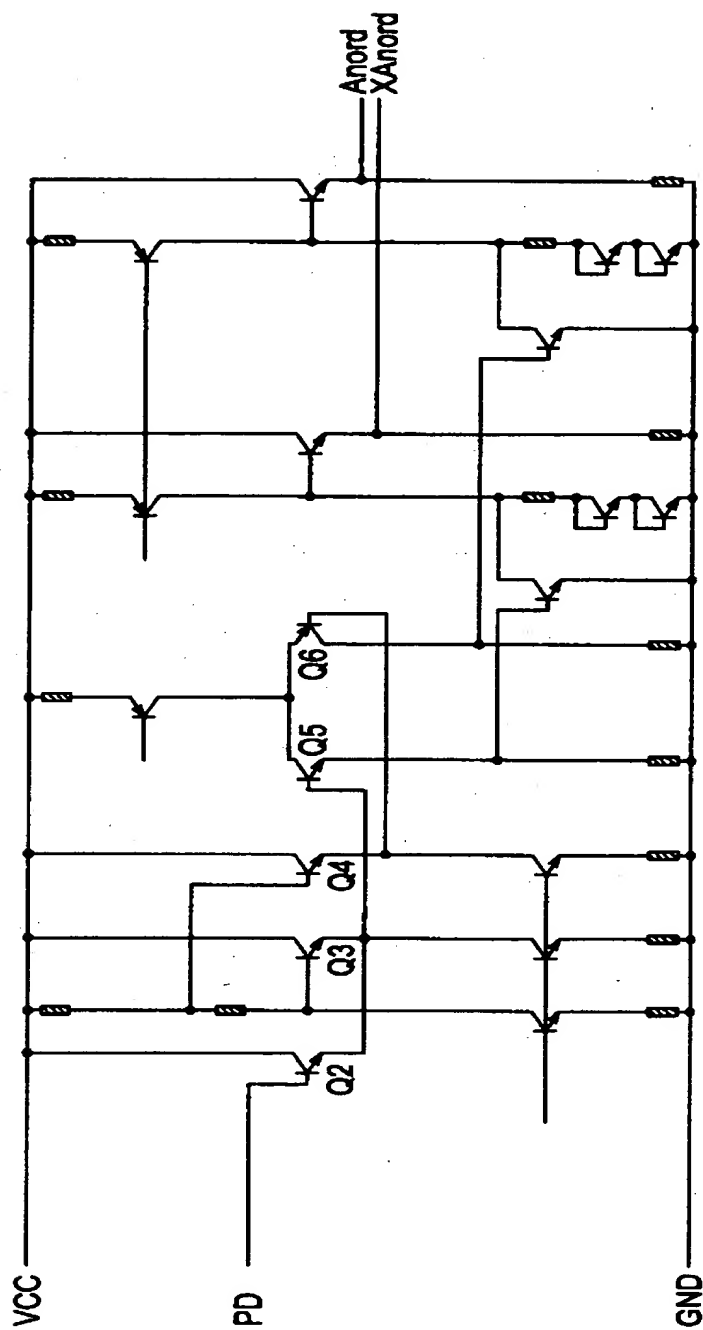
【図 23】



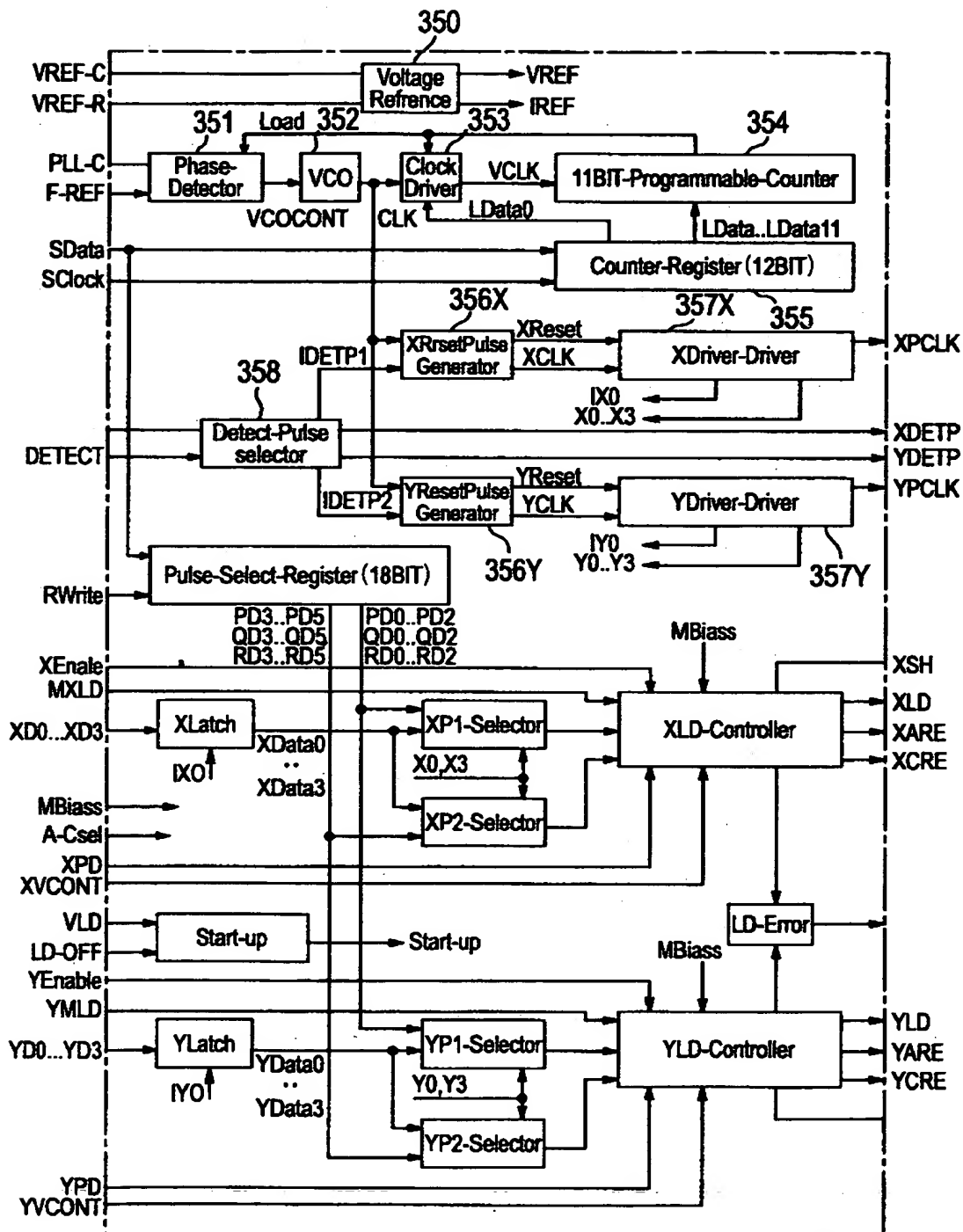
【図 24】



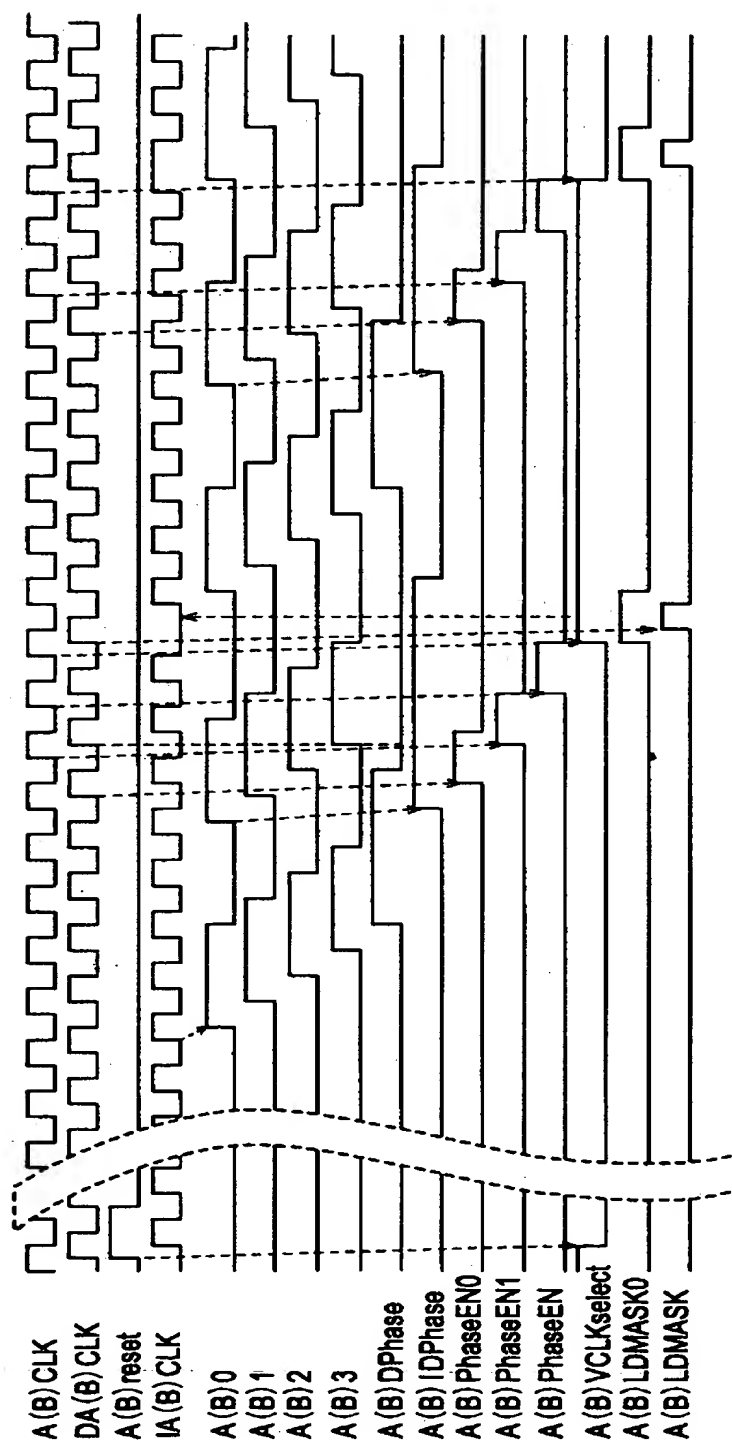
【図 25】



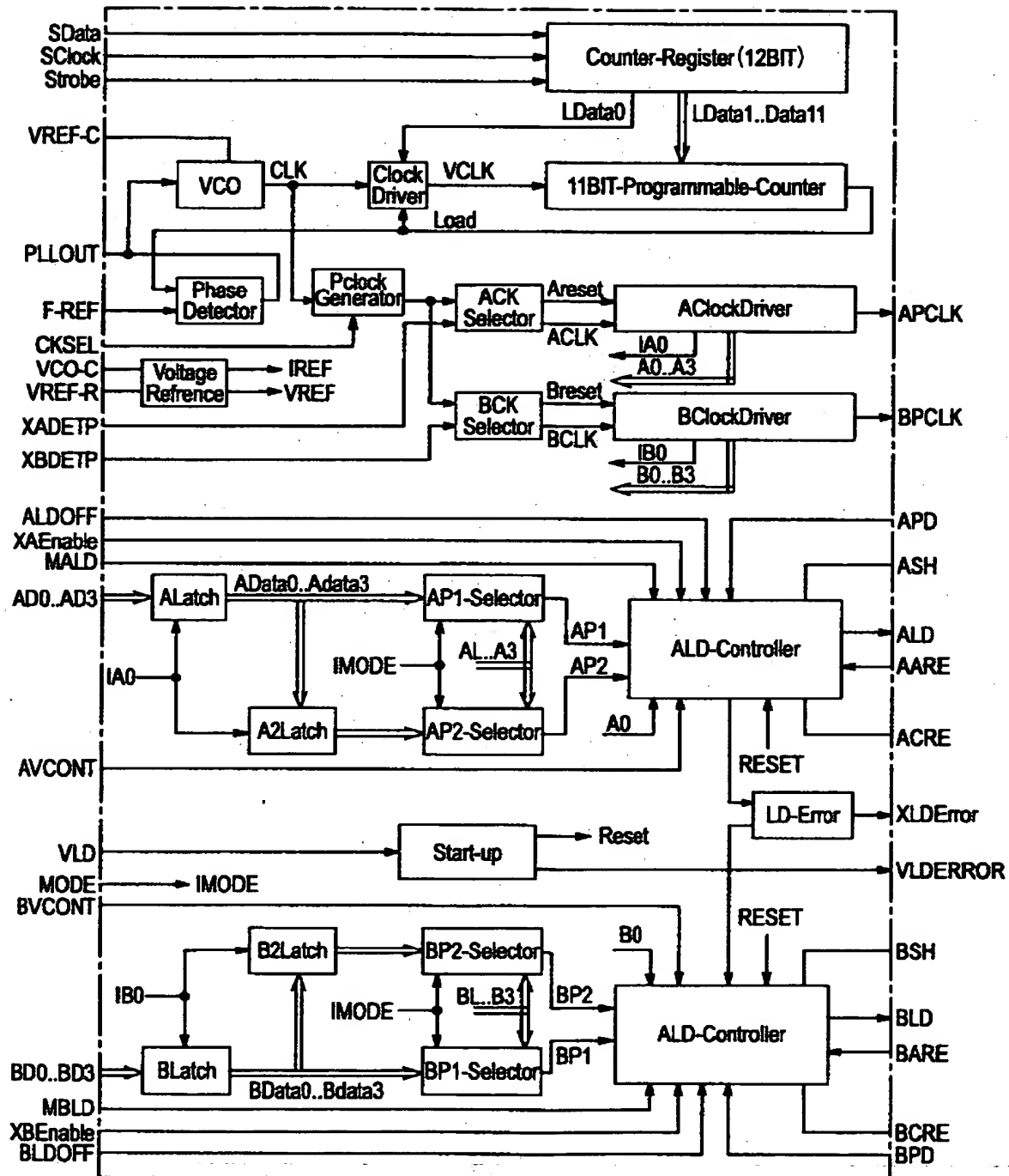
【図 26】



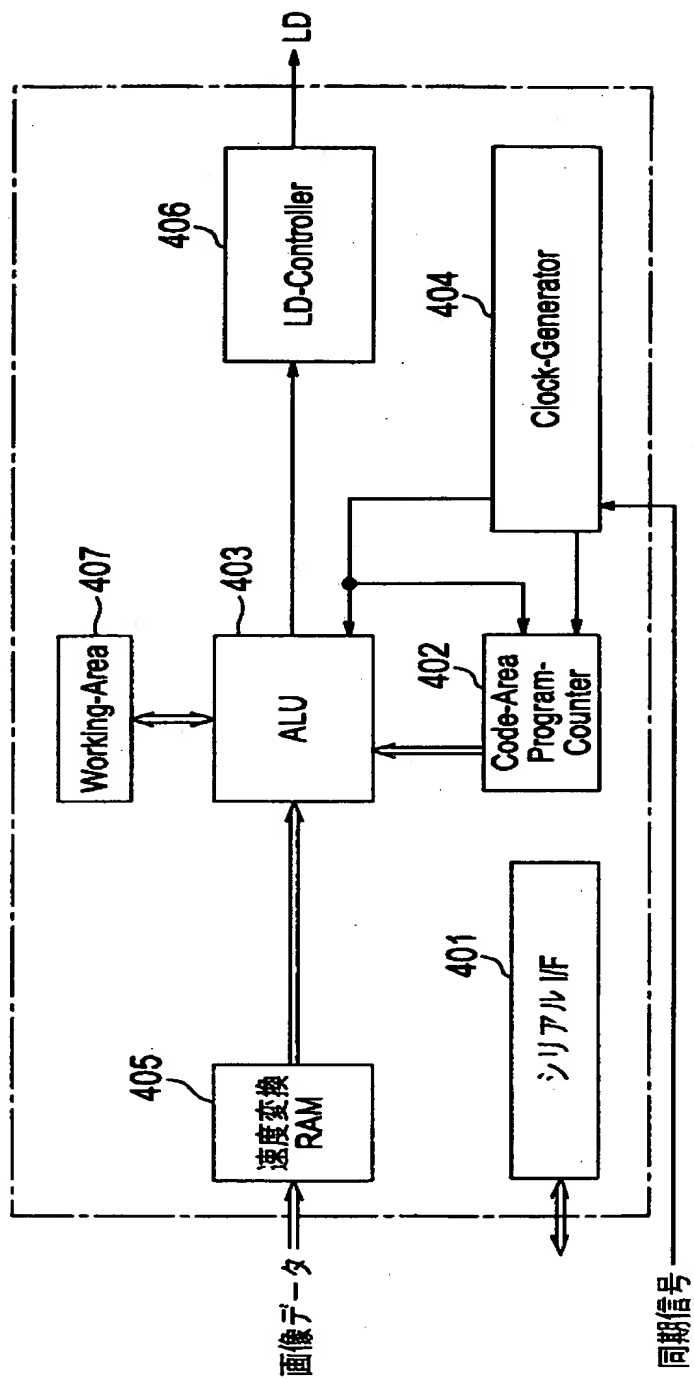
【図 2.7】



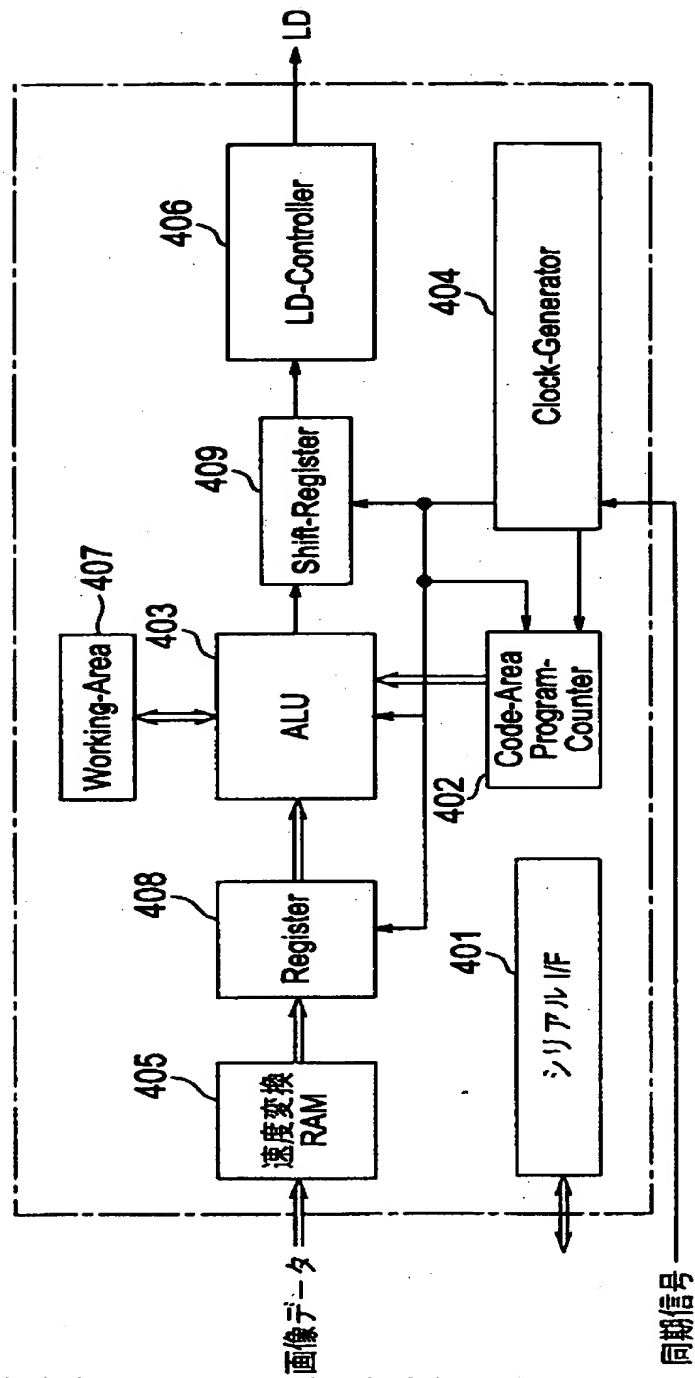
【図 28】



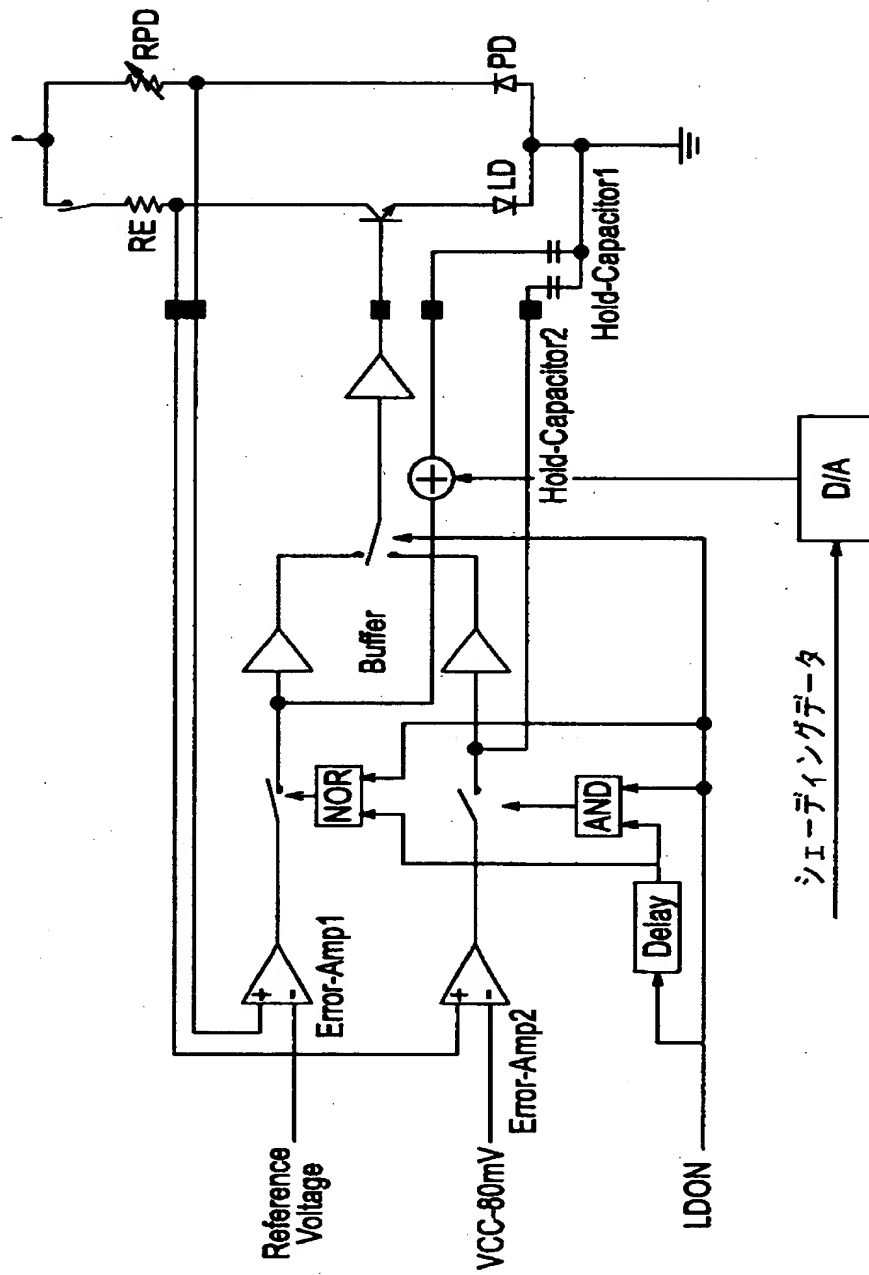
【図 29】



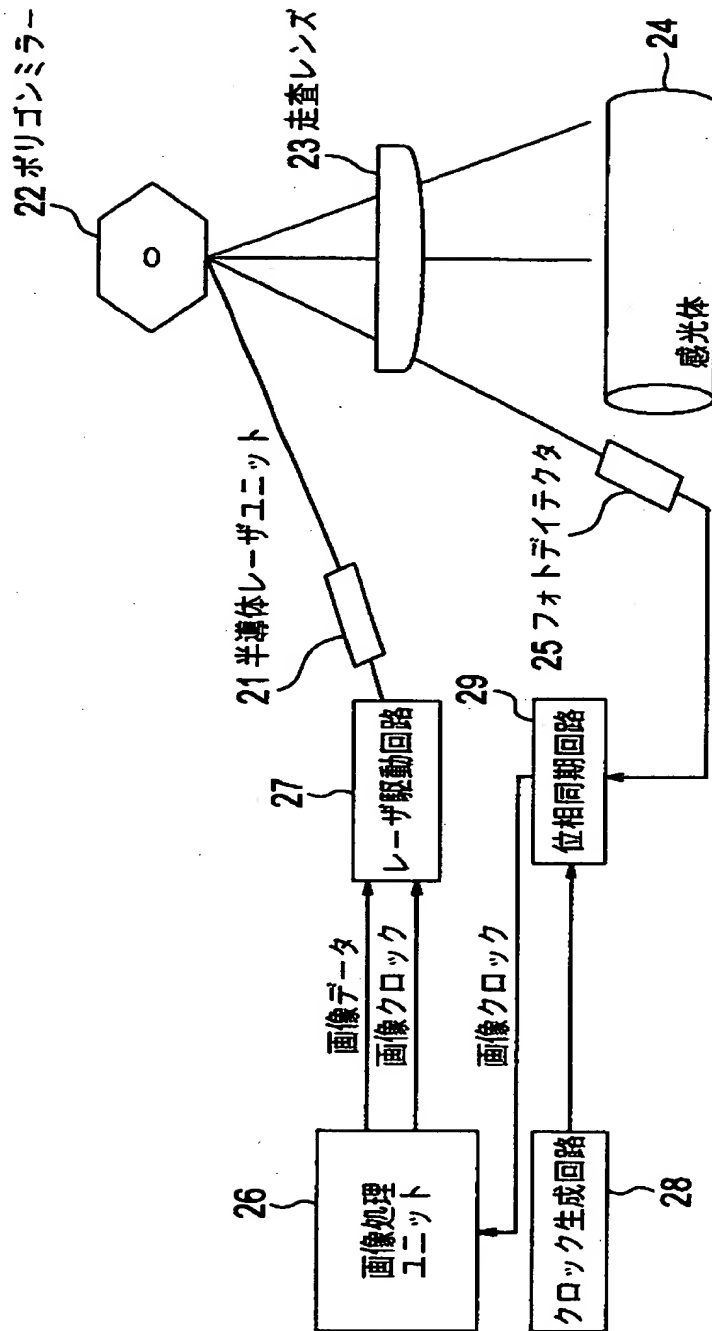
【図 30】



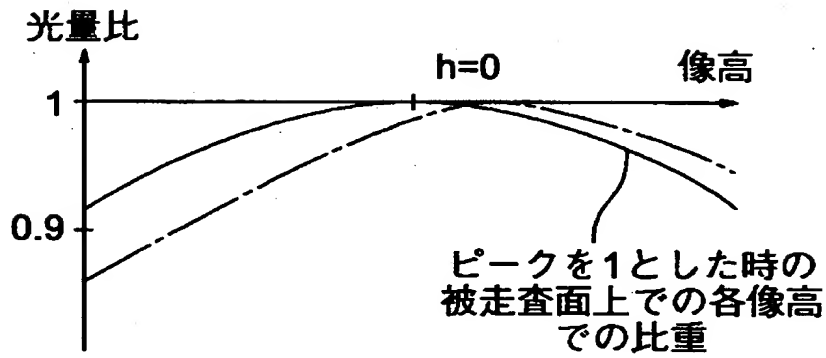
【図31】



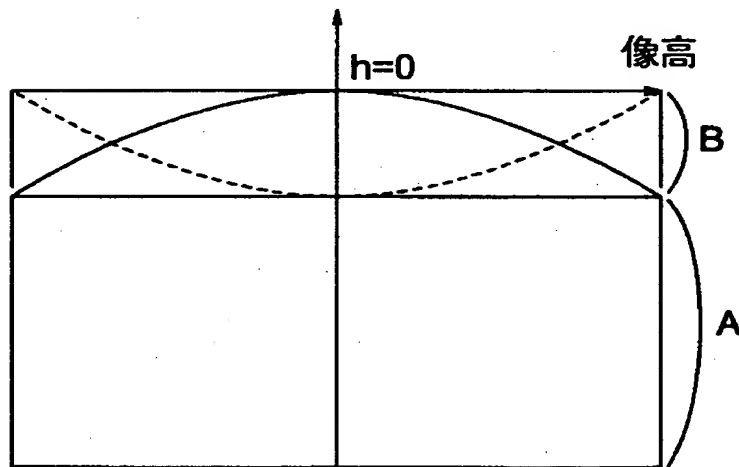
【図 32】



【図33】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体レーザアレイを傾けて使用する場合や、半導体レーザアレイの製造時の加工誤差が生じる場合や、半導体レーザを複数個組み合わせて光源部とした場合に、複数の発光点の主走査方向の位置ズレを補正して高品位な画像を得る。

【解決手段】 各発光点の走査方向の位置ずれによる走査方向の書き込み開始位置のずれを補正するためのデータをN進カウンタ330にロードしてカウント値を設定し、N進カウンタ330によりPhase-Set信号を生成し、画素クロックの位相をシフトさせる。

【選択図】 図16

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更新月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー